

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

**Penzion s kuchyní – vytápění a větrání**

**The Family Hotel with kitchen – The Heating and Ventilation**

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Ján Gavlák**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T040 Prostředí staveb

Specializace: 01 Technická zařízení budov

Téma: **Penzion s kuchyní – vytápění a větrání**  
**The Family Hotel with Kitchen – The Heating and Ventilation**

Jazyk vypracování: čeština

### Zásady pro vypracování:

1. Projekt části stavební: Pro provádění stavby v uvedeném rozsahu:
  - Souhrnná technická zpráva, výpočet schodiště + schéma – řez a půdorys schodišťového prostoru, tepelně technické vyhodnocení stavebních konstrukcí, energetický štítek obálky budovy.
  - Stavební část - v rozsahu potřeb TZB (koordinační situace (1:200), základy (1:50), půdorysy typických podlaží se specifikací překladů a se specifikací skladeb podlah (1:50), Výkresy sestav stropních dílců (1:50), řez - vždy veden schodištěm (1:50), půdorys střechy – pohled na střechu (1:50), pohledy (1:100))
2. Projekt části TZB a energetiky: Pro provádění stavby v uvedeném rozsahu:
  - Technická zpráva
  - tepelně technické vyhodnocení jednoho kritického stavebního detailu,
  - výpočet tepelných ztrát (výkonu) objektu,
  - vyhodnocení tepelné bilance prostor (zimní, letní),
  - návrh, výpočet a způsob vytápění, větrání, popř. chlazení,
  - návrh a výpočet přípravy teplé vody,
  - průkaz energetické náročnosti budovy PENB,
  - návrh technické místnosti.
  - Výkresová část
3. Ekonomické zhodnocení navrženého projektu (porovnání s alternativní variantou tepelného zdroje).

### Rozsah technické zprávy a grafických prací:

Vyhláška č. 499/2006 Sb., vyhláška o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších platných předpisů.

Vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr, dle potřeby pro provádění stavby, ve znění pozdějších platných předpisů.

Zákon č. 406/2000 Sb., zákon o hospodaření s energií, ve znění pozdějších platných předpisů.

Vyhláška č. 78/2013 Sb., vyhláška o energetické náročnosti budov, ve znění pozdějších platných předpisů.

### Seznam doporučené odborné literatury:

Čupr, K., Bartošová, Počinková, M., Vrána, J.: Zdravotní technika pro kombinované studium, CERM, s.r. o. Brno (2002)

Bystřický, V., Pokorný, A.: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)

Bystřický, V., Pokorný, A.: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)

Kuba, J.: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)  
 Cihlář, J., Gebauer, G., Počinková, M.: Technická zařízení budov, Ústřední vytápění I, Cvičení, ateliérová tvorba, Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno (1998)  
 Filipiová, D.: Projektujeme bez bariér Praha (2002)  
 Hájek, P. a kol.: Konstrukce pozemních staveb Praha (2000)  
 Kutnar, Z.: Hydroizolace spodní stavby, Praha (2000)  
 Chyský, J., Hemzal, K.: Větrání a klimatizace, Praha (1993)  
 Hirš, J., Gebauer, G.: Vzduchotechnika v příkladech, Brno (2006)  
 Galda, Z.: Vzduchotechnika, Brno (2011)  
 ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD  
 TPG 704 01 + Z1 Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách (2013)  
 ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě, část 1-5 (2012)  
 ČSN 75 5411 Vodovodní přípojky (2017)  
 ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky (2013)  
 ČSN EN 12056 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy, část 1-5 (2014)  
 ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace (2015)  
 ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace (2006)  
 ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení (2006)  
 ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení (2003)  
 ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov, část 1-4 (2005-2012)  
 ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektová montáž (2017)  
 ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování (2006)  
 ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení (2014)  
 ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu (2018)  
 ČSN EN 12828+A1 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav (2014)  
 ČSN 73 4301 Obytné budovy (2012)  
 ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části (2004)  
 ČSN EN 1996 – Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí (2006-2014)  
 ČSN EN 13779 Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy (2013)  
 ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)  
 ČSN EN 15780 Větrání budov - Vzduchovody - Čistota vzduchotechnických zařízení (2012)  
 ČSN EN 15251 Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov (2011)  
 ČSN EN 15665 Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov (2011)  
 Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších platných předpisů.  
 Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších platných předpisů.  
 Vyhláška děkana Fakulty stavební Vysoké školy báňské Technické univerzity Ostrava, Organizační zabezpečení státních závěrečných zkoušek, FAST\_VYH\_17\_003.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2019

Datum odevzdání: 30.11.2019

---

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.  
vedoucí katedry

---

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.



V Ostravě: 20.11.2019

.....

podpis studenta



Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́доміі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mně požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́доміі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě: 20.11.2019



.....  
podpis studenta

## **Anotace**

Gavlák, Ján. Penzion s kuchyní – vytápění a větrání. Ostrava 2019. Diplomová práce na VŠB-TUO, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB.

Cílem diplomové práce je návrh stavební části penzionu společně s návrhem vytápění a větrání. Návrh stavební části je realizován s ohledem na dosažení co nejnižších tepelných ztrát objektu a tím i co nejnižších provozních nákladů v budoucnosti.

Jako zdroj pro vytápění budou použity dva plynové kotle zapojené do kaskády. Jeden kotel bude sloužit k vytápění objektu a druhý bude sloužit na podporu vytápění objektu a ohřev teplé vody pomocí přepínání třicestného ventilu. Ohřev teplé vody bude v samostatném volně stojícím zásobníkovém ohřívači. Systém vytápění je navržen jako nízkoteplotní s otopnými tělesy. Otopný systém je navržen s nuceným oběhem vody. Větrání budovy bude nucené rovnotlaké, pomocí vzduchotechnických jednotek s rekuperací.

Diplomová práce se dělí na dvě části: stavební a technická dokumentace. Stavební část obsahuje projektovou dokumentaci, která splňuje požadované normy a požadavky na technické posouzení stavebních konstrukcí. Část technická dokumentace obsahuje návrh zdroje tepla, výpočet vytápění a potřeby teplé vody s ohledem na technické vyhodnocení objektu. Součástí práce je vytvoření průkazu energetické náročnosti budovy.

**Klíčová slova:** penzion s kuchyní, vytápění, větrání, tepelné ztráty

## **Annotation**

Gavlák, Jan. The Family Hotel with kitchen - Heating and Ventilation. Ostrava 2019. Diploma thesis at VŠB-TUO, Faculty of Civil Engineering, Department of Building Environment and Building Services.

The aim of the thesis is to design the building part of the pension together with the design of heating and ventilation. The design of the building part is realized with regard to achieving the lowest heat loss of the building and thus the lowest operating costs in the future.

Two cascade gas boilers will be used as a heating source. One boiler will be used to heat the building and the other will support the heating of the building and hot water by switching the three-way valve. The hot water will be heated in a separate free standing tank heater. The heating system is designed as low-temperature with radiators. The heating system is designed with forced water circulation. Ventilation of the building will be forced by equal pressure, using air handling units with heat recovery.

The diploma thesis is divided into two parts: construction and technical documentation. The construction part contains project documentation that meets the required standards and requirements for technical assessment of building structures. Part of the technical documentation includes the design of the heat source, the calculation of heating and hot water needs with regard to the technical evaluation of the building. Part of the work is to create a building energy certificate.

Keywords: The Family Hotel with kitchen, heating, ventilation, heat loss

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval vedoucímu diplomové práce, panu Ing. Zdeňku Galdovi, Ph.D. za podporu a odbornou pomoc v průběhu zpracování této diplomové práce. Dále děkuji panu Ing. Filipu Čmielovi, Ph.D. za poskytnutí konzultací a odborné pomoci při zpracování stavební projektové dokumentace – technické části. A také bych rád poděkoval všem vyučujícím po celou dobu mého studia.



## **OBSAH**

<b>ÚVOD .....</b>	<b>12</b>
<b>A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA.....</b>	<b>13</b>
A.1 Identifikační údaje .....	13
A.1.1 Údaje o stavbě .....	13
A.1.2 Údaje o stavebníkovi.....	13
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace .....	13
A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení .....	14
A.3 Seznam vstupních podkladů.....	14
B. Souhrnná technická zpráva .....	15
B.1 Popis území stavby .....	15
B.2 Celkový popis stavby .....	18
<b>C. C Situační výkresy.....</b>	<b>21</b>
C.1 Situační výkres širších vztahů .....	21
C.2 Koordinační výkres.....	21
<b>D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení.....</b>	<b>22</b>
D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu.....	22
D.1.1 Architektonicko-stavební řešení.....	22
D.1.2 Stavebně konstrukční řešení.....	28
D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení .....	30
D.1.4 Technika prostředí staveb .....	31
<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>66</b>
<b>POUŽITÉ ZDROJE.....</b>	<b>67</b>
<b>POUŽITÝ SOFTWARE.....</b>	<b>69</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>70</b>

## SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

1.NP	První nadzemní podlaží	
2.NP	Druhé nadzemní podlaží	
3.NP	Třetí nadzemní podlaží	
$\Delta_{pdis}$	Celková tlaková ztráta	[Pa]
$\Delta_{prv}$	Navržená tlaková ztráta přednastavením ventilu	[Pa]
$\Delta_{Qmax}$	Max. rozdíl teplot mezi křivkou dodávky teplé vody	[kWh.den <sup>-1</sup> ]
$\Delta_t$	Rozdíl teplot přívodné a vratné vody	[°C]
$\Delta_U$	Celkový průměrný vliv tepelných vazeb	[W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]
A	Plocha místnosti	[m <sup>2</sup> ]
A <sub>0</sub>	Průřez sedla pojistného ventilu	[mm <sup>2</sup> ]
b	Šířka schodišťového stupně	[mm]
h	Výška schodišťového ramene	[mm]
h <sub>p</sub>	Podchodová výška schodiště	[mm]
h <sub>pr</sub>	Průchodová výška schodiště	[mm]
k <sub>v</sub>	Konstrukční výška	[mm]
c	Měrná tepelná kapacita	[Wh.kg <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]
C20/25	Třída pevnosti betonu	[N.mm <sup>-2</sup> ]
ČSN	Česká technická norma	
ČSN EN	Harmonizovaná česká technická norma	
DN	Dimenze potrubí	[mm]
EPS	Expandovaný polystyren	
F <sub>i,T</sub>	Tepelná ztráta prostupem	[W]
F <sub>i,V</sub>	Tepelná ztráta větráním	[W]
F <sub>i,HL</sub>	Celková tepelná ztráta	[W]
g	Tíhové zrychlení	[m.s <sup>-2</sup> ]

HDP	Vysoko hustotní polyetylen	
m	Hmotnostní průtok v otopné soustavě	[kg.h <sup>-1</sup> ]
n <sub>j</sub>	Počet jídel	
n <sub>o</sub>	Počet osob	
n <sub>u</sub>	Plocha podlahy pro úklid	[mm]
ALPEX	Polyetylenové potrubí s hliníkovou vrstvou	
Q	Výkon	[W]
Q <sub>1n</sub>	Potřeba tepla pro ohřev teplé vody	[kW]
Q <sub>2p</sub>	Křivka dodávky tepla	[kWh]
Q <sub>2t</sub>	Křivka odběru tepla	[kWh]
Q <sub>2z</sub>	Ztráty tepla vedením v potrubí	[W]
Q <sub>celk.</sub>	Maximální rozdíl teplot Q <sub>2p</sub> a Q <sub>2z</sub>	[W]
SO	Stavební objekt	
T	Teplota vody	[K]
T <sub>e</sub>	Návrhová venkovní teplota	[°C]
T <sub>em</sub>	Průměrná roční teplota vzduchu	[°C]
T <sub>im</sub>	Převažující vnitřní teplota	[°C]
T <sub>svl</sub>	Teplota studené vody v létě	[°C]
U	Součinitel prostupu tepla	[W.m <sup>2</sup> .K <sup>-1</sup> ]
U <sub>em</sub>	Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	[W.m <sup>2</sup> .K <sup>-1</sup> ]
V <sub>d</sub>	Objem dodávky teplé vody	[m <sup>3</sup> ]
V <sub>2p</sub>	Množství potřeby teplé vody	[l.den <sup>-1</sup> ]
V <sub>j</sub>	Potřeba teplé vody pro mytí nádobí	[m <sup>3</sup> ]
V <sub>o</sub>	Potřeba teplé vody pro mytí osob	[m <sup>3</sup> ]
V <sub>u</sub>	Potřeba teplé vody pro úklid	[m <sup>3</sup> ]
V <sub>z</sub>	Objem zásobníku teplé vody	[l]

VKS	Ventil kompakt, středové připojení	
$\rho$	Hustota vody	[kg.m <sup>-3</sup> ]
$Q_{vzd}$	Potřebný výkon pro ohřev přiváděného vzduchu	[W]
$\Delta t$	Rozdíl teplot	[°C]
$h$	Výška vodního sloupce nad EN	[m]
$p_b$	Barometrický tlak	[kPa]
$\zeta$	Součinitel místních odporů	[-]
$Z$	Místní tlaková ztráta	[kPa]
$R$	Měrná tlaková ztráta	[Pa.m <sup>-1</sup> ]
$v$	Rychlost proudění	[m.s <sup>-1</sup> ]
$f_{Rsi}$	Teplotní faktor konstrukce	[-]
$f_{Rsi,N}$	Požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru	[-]
$f_{Rsi,cr}$	Kritická hodnota teplotního faktoru	[-]
$R_t$	Tepelný odpor konstrukce při přestupu tepla	[m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup> ]
$R_{si}$	Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce	[m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup> ]
$R_{se}$	Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce	[m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup> ]
$\psi$	Lineární činitel prostupu tepla	[W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]
$L^{2D}$	Plošná tepelná prostupnost 2D výkresu	[W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]
$M_c$	Množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce	[kg.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ]
$M_{c,N}$	Max. roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konst.	[kg.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ]
$M_{c,a}$	Roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce	[kg.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ]
$M_{ev,a}$	Roční množství vypařitelné vodní páry uvnitř konstrukce	[kg.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ]
$V_p$	Objem přiváděného vzduchu	[m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]
$n$	Násobnost výměny vzduchu	[-]
$\eta$	Účinnost rekuperátoru	[-]
$t_{e'}$	Teploty za rekuperátorem	[°C]



## ÚVOD

Předmětem diplomové práce je návrh a vypracování projektové dokumentace stavby rodinného penzionu, která obsahuje stavebně konstrukční část a návrh vytápění a větrání.

Návrh části stavebního řešení je pro třípodlažní budovu. Především je brán do úvahy tepelně technický požadavek na co nejnížší tepelné ztráty z důvodu nízkých provozních nákladů do budoucna. Stavební část obsahuje výkresovou dokumentaci půdorysu základů, půdorysu prvního, druhého a třetího nadzemního podlaží, svislého řezu schodištěm, pohledy a situaci. Celá projektová dokumentace je v souladu se zákonem č. 183/2006 Sb. Stavební zákon [1], dále s vyhláškou č. 20/2006 sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 sb., o technických požadavcích na stavby [2], vyhláškou č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb [3].

Technická část řeší vytápění penzionu dvěma plynovými kotly v kaskádě. Otopná soustava je řešena jako teplovodní nízkoteplotní systém s nuceným oběhem. Tato část zahrnuje výkresovou dokumentaci rozvodu otopné soustavy na prvním, druhém a třetím nadzemním podlaží, rozvinutý řez, schéma zapojení kotelny a ohřev teplé vody. Dále zahrnuje výkresovou dokumentaci rozvodu větrání a řezy vzduchotechnických jednotek

Součástí diplomové práce jsou i výpočty tepelných ztrát budovy, průkaz energetické náročnosti budovy a posouzení tepelně technického detailu části konstrukce. Konstrukce budovy rodinného penzionu splňuje požadavek doporučených hodnot součinitele prostupu tepla, které jsou uvedené v normě ČSN 73 0540–2. Tepelná ochrana budov [4].

## A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

### A.1 Identifikační údaje

#### A.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby:	Rodinný penzion
Místo stavby:	Horná 235, 02201 Čadca
Parcelní číslo:	2123/256
Okres:	Čadca
Kraj:	Žilinský
Stupeň PD:	projektová dokumentace pro provádění stavby
Druh stavby:	novostavba

#### A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Investor:	
Jméno a příjmení:	Jozef Choma
Místo trvalého pobytu:	Hlavná 754, Čadca, 02201
Kontaktní údaje:	tel.: +421 905 632 989
	e-mail: <a href="mailto:j.choma@gmail.com">j.choma@gmail.com</a>

#### A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Zpracovatel:	
Jméno a příjmení:	Bc.Ján Gavlák , Oščadnica 676, 02301
Kontaktní údaje:	tel.: +421 905 639 358
	e-mail: <a href="mailto:j.gavlak@gmail.com">j.gavlak@gmail.com</a>

Kontrola projektu

Část TZB: Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Část POS: Ing. Filip Čmiel, Ph.D.

## **A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení**

SO1	Rodinný penzion
SO2	Parkovací plocha
SO3	Přístupová cesta zpevněná, asfalt
SO4	ZS - zasakovací nádrž
SO5	ORL - odlučovač ropných látek
SO6	Oplocení - pogumované ocelové pletivo se sloupky
SO7	RŠ - revizní šachta, odpadní voda
SO8	VŠ - vodoměrná šachta, přívod vody
SO9	ER - elektroměrový rozváděč
SO10	HUP - hlavní uzávěr plynu

## **A.3 Seznam vstupních podkladů**

### **a) základní informace o rozhodnutích nebo opatřeních, na jejichž základě byla stavba povolena**

Stavba byla povolena na základě stavebního povolení vydaného Odborem stavebním, oddělením pozemních staveb Městského úřadu Čadca.

### **b) základní informace o dokumentaci nebo projektové dokumentaci, na jejímž základě byla zpracovaná projektová dokumentace pro provádění stavby.**

Projektová dokumentace pro provádění stavby byla zpracována na základě náhledu do územního plánu města Čadca a projektové dokumentace pro stavební povolení.

### **c) další podklady**

Dokumentace byla zpracována dle podkladů od investora, požadavků správců sítí a na základě inženýrsko-geologického a radonového průzkumu. Dalšími podklady jsou platné normy a vyhlášky.

## **B. Souhrnná technická zpráva**

### **B.1 Popis území stavby**

#### **a) charakteristika území a stavebního pozemku**

Předmětný pozemek je situován v rekreační oblasti na katastrálním území města Čadca. Na hranici pozemku se nacházejí přípojky elektřiny, vodovodu, plynu a splaškové kanalizace. Pozemek je převážně rovný, nenachází se na něm žádné stavební objekty, vzrostlé stromy. Výměra stavebního pozemku je 1966 m<sup>2</sup>.

#### **b) údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem**

Navrhovaná stavba je v souladu s platným územním plánem města.

#### **c) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací**

Stavba penzionu je navržena v souladu s požadavky územního plánování města Čadca. Požadavky na realizaci budou kontrolovány v průběhu výstavby

#### **d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území**

Pro řešené území nebyly zjištěny žádné výjimky ani úlevová řešení.

#### **e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů**

Při zpracování dokumentace bylo postupováno v souladu s platnými legislativními předpisy, platnými normami a obecnými požadavky na stavby.

#### **f) výpočet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.**

Průzkum byl proveden inženýrsko-geologický. Základová půda je hlinito-písečná, spodní voda pod základovou spárou. Základové poměry jednoduché. Bylo provedeno měření radonu. Byla naměřena nízká kategorie radonového indexu.



**g) ochrana území podle jiných právních předpisů**

Území není součástí chráněného, památkového ani jiného území.

**h) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.**

Stavba penzionu se nenachází v záplavovém, poddolovaném ani jinak rizikovém území.

**i) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území**

Navrhovaná stavba rodinného penzionu bude mít trvalý vliv na okolní pozemky a stavby. Budou redukovány dočasné negativní vlivy související s výstavbou (hluk, prašnost) vhodnými opatřeními. Navrhovaná stavba neovlivní odtokové poměry.

**j) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin**

Nedojde ke kácení dřevin, nebudou probíhat asanace ani žádné demoliční práce.

**k) požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa**

Pro tento projekt nejsou předepsané zábory.

**l) územně technické podmínky**

Napojení na elektrickou síť pomocí přípojky 5x4mm.

Napojení na plynovod pomocí přípojky dn 32 PE.

Elektroměr a plynoměr budou umístěny na hranici pozemku v samostatné ochranné skříni.

Zásobování vodou bude pomocí přípojky HDPE 40 SDR 11 na vodovodní řád DN 150 PE.

Splaškové vody z objektu budou odvedeny pomocí kanalizační přípojky PVC KG 150.

Dešťové vody budou odvedeny do vsakovací nádrže.

**m) věcné a časové stavby, podmiňující, vyvolané, související investice**

Nejsou stanoveny žádné

**n) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí**

Pozemek investora: k.ú. Čadca, parcela 2123/256

**o) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné pásmo nebo bezpečnostní pásmo**

Nevznikne bezpečnostní ani ochranné pásmo.

## **B.2 Celkový popis stavby**

### **B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání**

Stavba penzionu je pro rekreační účely. Navržena je jako trojpodlažní budova. v prvním nadzemním podlaží se nachází restaurace, kuchyň, hygienická zařízení, technická místnost a pokoj pro osoby se sníženou schopností pohybu, kancelář, sklad prádla a úschovna lyží. Ve druhém nadzemním podlaží se nachází pokoje pro hosty, technická místnost pro vzduchotechnické jednotky, zázemí pro uklízečky. Ve třetím nadzemním podlaží jsou pokoje pro hosty, posilovna, technická místnost pro vzduchotechnické jednotky a apartmán pro majitele penzionu. Před objektem je parkoviště pro 9 osobních aut.

**a) nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejích současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí**

Jedná se o novostavbu.

**b) účel užívání stavby**

Pro rekreační účely.

**c) trvalá nebo dočasná stavba**

Jedná se o trvalou stavbu.

**d) informace o vydaných rozhodnutích, povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby**

Nevyžadují se žádné výjimky ani úlevová řešení.

**e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů**

Není předmětem diplomové práce.

**f) ochrana stavby podle jejích právních předpisů**

Nepožaduje se.

**g) Návrhové parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.**

Výměra pozemku:	1966 m <sup>2</sup>
Zastavěná plocha:	249,7 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	877,7 m <sup>2</sup>
Celkový počet nadzemních podlaží:	3
Charakteristika provozu:	ubytování
Celkový počet funkčních jednotek:	9 apartmánů
Celková podlahová plocha 1.NP (užitná):	190,2 m <sup>2</sup>
Celková podlahová plocha 2.NP (užitná):	195,7 m <sup>2</sup>
Celková podlahová plocha 3.NP (užitná):	196,4 m <sup>2</sup>

**f) základní bilance stavby – potřeby a spotřeby medií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produktové množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.**

Byl vypracován průkaz energetické náročnosti budovy dle vyhlášky č. 78/2013 sb. energetická náročnost budov [5] viz. Příloha č. 6 – PENB.

Měrná spotřeba tepla na vytápění budovy: 79 kWh/m<sup>2</sup>.rok

Třída energetické náročnosti budovy: B – velmi úsporná

Dešťová voda bude odvedena přes vsakovací jímku-WAVIN na pozemku investora. Provozem stavby bude vznikat běžný komunální odpad, který se bude třídit a bude odvážen pravidelným svozem zajištěným obcí.

**i) základní předpoklady výstavby**

Termín zahájení výstavby je 4/2020. Předpokládaný termín dokončení je 5/2021.



Etapy výstavby:

1. Výkopové práce
2. Základy
3. Zednické práce
4. Stropní a střešní konstrukce
5. Výplně otvorů a klempířské práce
6. Instalace
7. Podlahy
8. Povrchové úpravy stěn a stropů
9. Osazení dveří a vybavení interiéru
10. Terénní úpravy

**j) orientační náklady na stavbu**

Orientační náklady na stavbu jsou stanoveny na 12 236 569 Kč bez DPH.

## **C. C Situační výkresy**

### **C.1 Situační výkres širších vztahů**

Není předmětem řešení diplomové práce.

### **C.2 Koordinační výkres**

Koordinační výkres řeší polohu parcely, situování stavby na pozemku a napojení na dopravní infrastrukturu.

Koordinační situační výkres je zpracován v měřítku 1:200 viz. Výkres č. C 1.1.1

## **D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení**

### **D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu**

#### **D.1.1 Architektonicko-stavební řešení**

##### **a) Technická správa**

Předmětem projektové dokumentace je zakreslení novostavby Rodinného penzionu.

a.1) Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje, architektonické, výtvarné, materiálové, dispoziční a provozní, bezbariérové užívání stavby.

Navrhovaná budova je novostavba určená pro rekreační účely. Ubytovací kapacita je pro 19 osob. Objekt je třípodlažní, nepodsklepený. Střecha je z části sedlová a z části pultová. První nadzemní podlaží je řešeno jako bezbariérové. Konstrukční výška podlaží je 3,360 m, světlá výška je 2,60 m. Základové pásy jsou z prostého betonu a bednicích tvárnic. Základová deska je odizolovaná hydroizolací HYDROBIT V60 S35, penetrační nátěr. Podlaha 1. NP je zateplená STYRODUR 2500 C tl. 50 mm a pěnovým polystyrénem EPS 150 tl. 100 mm. Nosná obvodová konstrukce je z tvárnic YTONG Standard 300x249x599 mm. Obvodová stěna bude zateplena izolací MULTIPOR tl. 200 mm. Vnitřní nosné konstrukce YTONG Standard 250x249x599 mm. Nenosné konstrukce YTONG Standard 150x249x599 mm, 100x249x599 mm.

Strop je tvořen stropními nosíky a vložkami ze systému YTONG Klasik. Pod stropem bude navrhnout podhled na výšku 400 mm na každém podlaží pro rozvod vzduchotechnického potrubí a potrubí pro vytápění.

Schodiště je dvouramenné železobetonové. Podesta schodiště je z části uložena na nosném zdivu tl. 250 mm. Schodiště bude opatřeno zábradlím ve výšce 1000 mm.

Objekt bude dostatečně vzdálen od sousedních pozemků, aby nedocházelo k vzájemnému rušení a omezování. Objekt je orientován vzhledem k světovým stranám. Pobytové místnosti jsou dostatečně prosvětleny okny.

### **Materiálové řešení:**

Konstrukce objektu je navržena s využitím moderních materiálů a technologií. Objekt je navržen ze systému YTONG. Základovou konstrukci budou tvořit základové pásy z prostého betonu a bednicích tvárnic. Základová deska bude z prostého betonu a z kari výztuže, odizolovaná hydroizolací HYDROBIT V60 S 35. Obvodové nosné zdivo bude z tvárnic YTONG – Standard a zatepleno izolací MULTIPOR. Venkovní omítky v bílé barvě BAUMIT a část fasády bude obložena dřevěným obkladem v hnědé barvě. Výplně otvorů budou z plastových profilů v hnědé barvě se zasklením, INCON. K zasklení bude použito izolační trojsklo. Stropy budou řešeny jako montované ze systému YTONG Klasik. Pod stropem bude podhled ze sádkartonu, systém RIGIPS. Krytina střechy je navržena z falcovaného plechu hnědé barvy, LINDAB. Všechny barevné odstíny lze měnit podle přání investora.

### **Dispoziční řešení:**

Hlavní vstup do budovy je z jihovýchodní strany od parkoviště. Přes hlavní dveře vede vstup do zádveří, kde je také okno kanceláře (recepce). Skrze zádveří vede dále cesta do chodby, odkud je možné vstoupit do restaurace, na toalety, do technické místnosti, do pokoje pro osobu se sníženou schopností pohybu, do úschovny lyží a dostat se schodištěm do prvního a druhého nadzemního podlaží. Na druhém nadzemním podlaží se nachází šest apartmánů pro hosty, technická místnost, zázemí pro uklízečku. Na třetím nadzemním podlaží se nachází jeden apartmán pro hosty, jeden apartmán pro majitele penzionu, posilovna, technická místnost, místnost pro uklízečku, pokoj pro personál. Ze severovýchodní strany budovy je vstup do technické místnosti a vstup do kuchyně pro personál. Ze severozápadní strany je vstup do restaurace.

### **Bezbariérové užívání:**

Vstup do budovy je tvořen rampou se sklonem 1:12. Bezbariérové řešení je připraveno pro první podlaží, kde se nachází pokoj pro osoby se sníženou schopností pohybu a dále toalety. Řešení prvního podlaží je bezprahové. Vyhláška č. 398 sb., o obecně technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [6]

a.2) konstrukční a stavebně technické řešení, technické vlastnosti budovy

### **Příprava území a staveniště:**

Zařízení staveniště se bude nacházet na pozemku s parcelním č. 2123/256 k.ú. Čadca. Požadované pracovní podmínky dělníků budou zajištěny pomocní mobilního zázemí.

### **Zemní práce:**

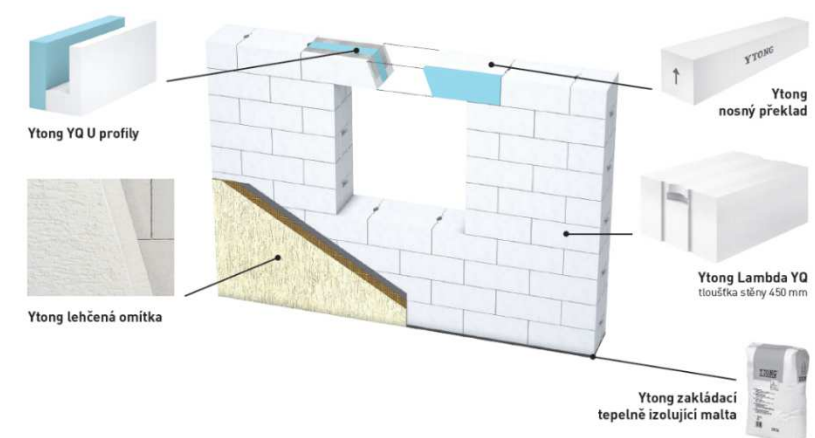
Bude provedena odkrývka ornice, která bude dočasně uložena na parcele. Výkopy a terénní úpravy budou provedeny strojní technikou.

### **Základy:**

Základy jsou z prostého betonu C 20/25 a bednicích tvárnic 400x230x500 mm. Základová deska je ze železobetonu C 20/25 s výztuží KARI R8 150/150. Na základové desce je nanesen 2x penetrační nátěr a natavený hydroizolační pás HYDROBIT V60 S 35. Hydroizolace přesahuje o 120 mm základovou desku.

### **Svislé konstrukce:**

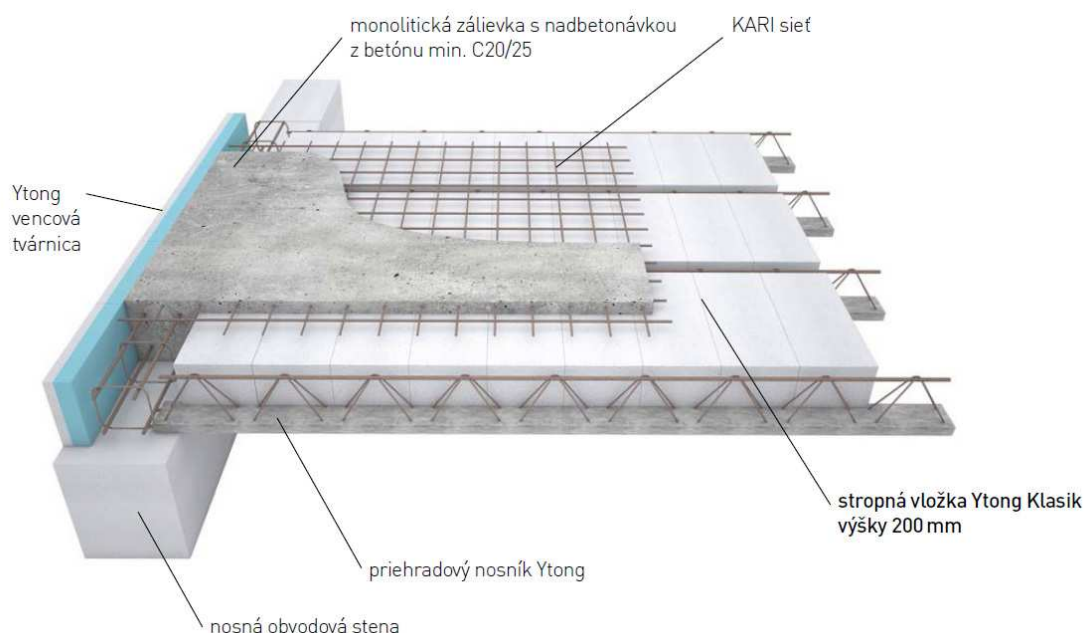
Obvodové stěny objektu jsou z pórobetonových tvárnic YTONG Standard spojených tenkou vrstvou lepicí malty. Vnitřní stěny jsou z pórobetonových tvárnic YTONG 250, HL 150, HL 100 spojené tenkou vrstvou lepicí malty. Vnější omítka je fasádní BAUMIT MPA 35 tl. 0,02 mm, bílé barvy, firma BAUMIT, část fasády je obložena dřevěným obkladem 200x25 mm. Vnitřní omítky jsou vápenocementové strojní tl. 0,02 mm, firma BAUMIT.



Obrázek č.1 – Systém zdivu YTONG [34]

### Vodorovné konštrukce:

Stropní konstrukce 1. NP a 2.NP je navržena ze systému YTONG Klasik. Skládá se ze stropních nosníků typu A 2 x YTONG 7,2/A, YTONG 1,6/A i stropních vložek YTONG Klasik 250, KARI rohož 8x150x150 mm, prostý beton C 20/25, viz výkres půdorysu stropu. Stropní konstrukce 3. NP a podhledy 1.NP a 2.NP se skládají ze sádkokartónu tl. 12,5 mm, RIGIPS, difuzní fólie, ISOVER, ocelové profily CD, UD, RIGIPS. Tepelná izolace stropu 3.NP ze skleněných vláken ISOVER DOMO tl. 400 mm, dřevěné kleštiny 200x60 mm viz výkres příčný řez A-A'.



Obrázek č.2 – Systém stropu YTONG Klasik [28]

### **Konstrukce střechy:**

Střecha je z části sedlová se sklonem 78,13 %, z části pultová se sklonem 10,51 % pokrytá falcovaným hladkým plechem, LINDAB. Krov je tvořen z dřevěné konstrukce, subdodávka celého krovu.

### **Schodiště:**

V budově je navrženo monolitické železobetonové schodiště mezi 1.NP až 3.NP. Nosná konstrukce je z prostého betonu C20/25 a ocelové výztuže. Schodiště je dvouramenné, podesta vetknutá do bočních nosných zdí. Každé schodišťové rameno má 10 stupňů. Výška stupně je 168 mm, šířka stupně je 290 mm. Mezipodesta má rozměry 1100 mm x 2400 mm. Schodiště bude opatřeno zábradlím s madlem ve výšce 1000 mm. Výpočet schodiště podle 4SN 73 4130 [8], viz příloha č.1.

### **Skladba podlah:**

Podlahy v 1. NP jsou navrženy s následující skladbou: Hydroizolace HYDROBIT V60 S 30, tepelná izolace STYRODUR 2500 C tl. 50 mm, ISOVER EPS 100 tl. 100 mm, betonový potěr 60 mm, tlumící podložka tl. 2 mm a plovoucí nebo keramická podlaha, viz výkres příčný řez A-A'.

Podlahy v 2.NP a 3. NP – jsou navrženy se skladbou: ISOVER EPS 100 tl. 50 mm, betonový potěr 60 mm, tlumící podložka tl. 2 mm a plovoucí nebo keramická podlaha, viz výkres příčný řez A-A'.

### **Překlady:**

U obvodových a nosných stěn jsou tvořeny překlady typu YTONG, železobetonový překlad, viz výkres 1.NP, 2. NP. a 3.NP

### **Výplně otvorů**

Navržena plastová okna s trojsklem INCON EXCLUSIVE ( $U = 0,72 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ). Okna, která budou osazena v obvodové stěně budou opatřena venkovními žaluziemi INCON světle hnědé barvy. Exteriérové plastové dveře budou jsou navrženy plastové INCON LUXORY ( $U = 0,85 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ). Vnitřní dveře jsou celodřevěné ( $U = 2,9 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ), WENS.

### **Klempířské prvky**

Bude se jednat o oplechování parapetů. Tyto prvky budou vyrobeny z plechu, hnědé barvy. Výpis prvků klempířských, zámečnických a truhlářských není součástí požadovaného rozsahu této práce.

### **Tesařské prvky**

Krov bude ze smrkového řeziva. Všechny tyto prvky budou opatřeny impregnací. Výpis těchto tesařských prvků není součástí této dokumentace.

### **Komín**

Komín od plynových kotlů je navržen z koaxiálního potrubí s rozměrem 100/160 mm z něhož budou pomocí odboček napojeny oba kondenzační kotle koaxiálním potrubím 80/125 mm. Na konci vyspádovaného koaxiálního potrubí bude osazen sifon pro odvod kondenzátu. Koaxiální potrubí bude napojeno na komínový připojovací adaptér do šamotového hrdla komínu SCHIEDEL ABSOLUT, který bude sloužit jak pro odvod spalin, tak pro nasávání spalovacího vzduchu. Návrh odkouření je podrobněji zpracován v příloze č. 10.

### **Větrání:**

V objektu je z části navrženo nucené větrání pomocí vzduchotechnických jednotek ATREA, a z části přivozené větrání, viz Příloha č.17, Návrh větrání

a.3) stavební fyzika-tepelná technika, osvětlení, akustika/hluk, vibrace – popis řešení, výpis použitých norem

### **Tepelná technika:**

Požadavky na tepelně technické vlastnosti jsou splněny. Budou zatepleny všechny návrhové konstrukce (podlahy, obvodové stěny, stropy).



### **Osvětlení:**

Místnosti budou osvětleny denním světlem vnikajícím přes den okny. Umělé osvětlení bude zajištěno pomocí LED žárovek.

### **Akustika/hluk, vibrace.**

Navržené konstrukce a materiály splňují požadavky na ČSN 73 0532 - Akustika, na hlukový útlum [9]. Kročejová izolace zamezí přenášení hluku mezi podlažími.

### **b) Výkresová část**

Výkres č. C 1.1.1	Koordinační výkres	1:200
Výkres č. D 1.1.1	Základy	1:50
Výkres č. D 1.1.2	Půdorys 1.NP	1:50
Výkres č. D 1.1.3	Půdorys 2.NP	1:50
Výkres č. D 1.1.4	Půdorys 3.NP	1:50
Výkres č. D 1.1.5	Pohledy	1:100
Výkres č. D 1.1.6	Řez A-A'	1:50
Výkres č. D 1.1.7	Půdorys střechy	1:50
Výkres č. D 1.1.8	Půdorys stropu	1:50

### **c) Dokumentace podrobností**

Podrobný seznam skladeb je na výkrese č. D.1.1.6

### **D.1.2 Stavebně konstrukční řešení**

#### **a) Technická zpráva**

a.1) popis navrženého konstrukčního systému stavby

Navrhovaný objekt je ze systému tvárnic YTONG

a.2) výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny

Neprovádí se.

a.3) navržené materiály a hlavní konstrukční prvky

Konstrukce objektu je navržena s využitím moderních materiálů a technologií. Objekt je navržen ze systému YTONG. Základovou konstrukci budou tvořit základové pásy z prostého betonu a bednicích tvárnic. Základová deska bude z prostého betonu a z kari výztuže, odizolovaná hydroizolací HYDROBIT V60 S 35. Obvodové nosné zdivo bude z tvárnic YTONG – Standard a zateplená izolací MULTIPOR. Venkovní omítky v bílé barvě, BAUMIT a část fasády bude obložena dřevěným obkladem v hnědé barvě. Výplně otvorů budou z plastových profilů v hnědé se zasklením, INCON. Zasklení bude izolační trojsklo. Stropy jsou řešeny jako montované ze systému YTONG Klasik. Pod stropem bude podhled ze sádkokartonu, systém RIGIPS. Krytina střechy je navržena z falcovaného plechu hnědé barvy, LINDAB.

a.4) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Statické posouzení není předmětem diplomové práce.

a.5) návrh zvlášť neobvyklých konstrukcí nebo technologických postupů

Nevyskytují se v projektu.

a.6) technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby

Nevyskytují se.

a.7) zásady pro provedení bouracích podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí

Neprovádí se.

a.8) seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů, výpočtových programů, odborné literatury apod

- ČSN 73540-2 – Tepelná technika budov. Část 2: Požadavky [4]
- Zákon 183/2006 SB. Stavební zákon [1]
- Vyhláška 78/2013 SB. O energetické náročnosti budov [5]
- Vyhláška č. 398/2009 o obecně technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [6]
- ČSN 73 4130 Schodiště a rampy [8]
- ČSN 73 0532-Akustika-Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky [7]
- ČSN EN 15665 Větrání budov-Stanovení výkonných kritérií pro větrací systémy obytných budov [9]

a.9) specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace pro zajišťování jejím zhotovitelem

Zpracovaná dokumentace slouží jako doklad pro provádění stavby dle přílohy č. 13 vyhlášky č. 62/2013 sb. [3]

#### **a) Podrobný statický výpočet**

Není předmětem této diplomové práce.

#### **b) Výkresová část**

Viz Stavebně technické řešení – výkresová část

### **D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení**

Není předmětem dané diplomové práce.

## **D.1.4 Technika prostředí staveb**

### **a) Technická zpráva - Vytápění**

#### **1) Úvod**

Předmětem technické zprávy je návrh nízkoteplotního vytápění a přípravy teplé vody v rodinném penzionu s využitím plynových kondenzačních kotlů. Penzion je navržen jako třípodlažní nepodsklepený. Stavba je navržena pro rekreační pobyt osob. Hlavní vstup do budovy je z jihovýchodní strany od parkoviště. Přes hlavní dveře vede vstup do zádveří, kde je také okno kanceláře (recepce). Skrze zádveří vede dále cesta do chodby, odkud je možné vstoupit do restaurace, na toalety, do technické místnosti, do pokoje pro osobu se sníženou schopností pohybu, do úschovny lyží a dostat se schodištěm do prvního a druhého nadzemního podlaží. Na druhém nadzemním podlaží se nachází šest apartmánů pro hosty, technická místnost, zázemí pro uklízečku. Na třetím nadzemním podlaží se nachází jeden apartmán pro hosty, jeden apartmán pro majitele penzionu, posilovna, technická místnost, místnost pro uklízečku, pokoj pro personál. Ze severovýchodní strany budovy je vstup do technické místnosti a vstup do kuchyně pro personál. Ze severozápadní strany je vstup do restaurace.

Jako zdroj pro vytápění jsou navrženy dva plynové kondenzační kotle od firmy VIESSMANN. Otopná soustava je navržena jako dvoutrubková s nuceným oběhem vody s teplotním spádem 50/30°C. Hlavní rozvody potrubí od plynových kotlů k zásobníkovému ohřívači vody a k rozdělovačům R1, R2, R3, R4, R5 a R6 jsou vyhotoveny v mědi a zaizolovány. Potrubí pro rozvod vytápění od rozdělovačů k otopným tělesům jsou z hliníku-plastu ALPEX DUO XS, od firmy FRANKISCHE. Otopná tělesa jsou použita od firmy KORAD se spodním středovým napojením VKS, otopná tělesa do koupelen jsou od firmy ISAN. Potrubí je vedeno v podlaze i pod stropem.

#### **2) Základní technické údaje:**

Údaje o budově

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| - Půdorysná plocha podlahy objektu A:           | 216,7 m <sup>2</sup>  |
| - Exponovaný obvod objektu P:                   | 65,8 m                |
| - Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V: | 2019,6 m <sup>3</sup> |

## Klimatické údaje

- Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$ : -15°C
- Průměrná roční teplota venkovního vzduchu  $T_{e,m}$ : 7,4°C
- Činitel ročního kolísání venkovní teploty  $f_{gl}$ : 1,45
- Průměrná vnitřní teplota v objektu  $T_{i,m}$ : 19,7°C

Tabulka č. 1- Posouzení stavebních konstrukcí na součinitele prostupu tepla  $U$  [ $W/m^2.K$ ]

Konstrukce	Vypočtové hodnoty $U$ [ $W/m^2.K$ ]	Požadované hodnoty $U_{N,20}$ [ $W/m^2.K$ ]	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$ [ $W/m^2.K$ ]	Posouzení
Obvodová konstrukce	0,128	0,3	0,25	Vyhoví
Podlaha na zemině	0,212	0,45	0,3	Vyhoví
Strop do půdy	0,119	0,3	0,2	Vyhoví
Výplň otvorů	0,72	1,5	1,2	Vyhoví
Dveřní výplň	0,85	1,7	1,2	Vyhoví

Výpočet a posouzení technických parametrů konstrukce bylo vypracováno v programu TEPLO EDU 2017 [25]. Podrobné výsledky viz Příloha č. 2.

### 3) Tepelné bilance, tepelné ztráty objektu:

Tabulka č.3 – Návrh izolací

Označení	Název místnosti	Teplota Ti [°C]	Podlah. plocha [m²]	Objem vzduchu V [m³]	Celková ztráta FiHL [W]	% z celk. FiHL	Podíl FiHL/(ti-te) [W/K]
101	Restaurace	20.0	45.1	117.2	807	7.1%	23.05
102	N - Sklad	10.0	4.0	10.5	-36	-0.3%	-1.45
103	WC	20.0	2.1	5.4	171	1.5%	4.87
104	Denní místn	20.0	3.9	10.2	204	1.8%	5.84
105	Chodba	20.0	5.5	14.2	216	1.9%	6.16
106	Kuchyně	20.0	23.1	60.1	334	2.9%	9.53
107	WC Ženy	20.0	7.2	18.7	91	0.8%	2.60
108	WC Personál	20.0	3.4	8.8	22	0.2%	0.62
109	WC Muži	20.0	8.1	21.2	107	0.9%	3.07
110	WC SSP	20.0	4.8	12.4	65	0.6%	1.86
111	Technická m.	15.0	14.7	38.3	342	3.0%	11.42
112	Uklížečka	15.0	1.9	4.9	50	0.4%	1.66
113	Chodba	20.0	20.7	53.8	277	2.4%	7.90
114	Pokoj	20.0	12.6	32.8	386	3.1%	10.44
115	Koupelna	24.0	5.4	13.9	425	3.6%	10.9
116	Sklad prádla	15.0	5.6	14.4	6	0.1%	0.20
117	Úschovna lyží	15.0	6.5	17.0	3	0.0%	0.11
118	Kancelář	20.0	5.9	15.4	168	1.5%	4.80
119	Předsíň	15.0	8.9	23.2	61	0.5%	2.02
201	Pokoj	20.0	13.9	36.0	232	2.0%	6.64
202	Předsíň	20.0	4.1	10.7	-15	-0.1%	-0.42
203	Koupelna	24.0	3.9	10.2	137	1.2%	3.52
204	Pokoj	20.0	13.9	36.1	233	2.0%	6.64
205	Uklížečka	20.0	8.3	21.7	239	2.1%	6.84
206	Technická m.	15.0	10.5	27.2	109	1.0%	3.64
207	Koupelna	24.0	4.0	10.5	142	1.2%	3.64
208	Pokoj	20.0	15.4	40.1	112	1.0%	3.21
209	Koupelna	24.0	4.0	10.5	148	1.3%	3.80
210	Pokoj	20.0	15.4	40.1	210	1.8%	5.99
211	Pokoj	20.0	15.4	40.1	192	1.7%	5.48
212	Koupelna	24.0	4.0	10.5	129	1.1%	3.32
213	Pokoj	20.0	13.9	36.0	177	1.5%	5.05
214	Koupelna	24.0	4.0	10.5	136	1.2%	3.48
215	Chodba	20.0	48.1	125.0	993	8.7%	28.37
216	Koupelna	24.0	4.0	10.5	144	1.3%	3.70
217	Pokoj	20.0	13.9	36.0	108	0.9%	3.07
301	Pokoj	20.0	13.9	36.4	346	3.0%	9.89
302	Předsíň	20.0	4.0	10.5	16	0.1%	0.46
303	Koupelna	24.0	3.9	10.2	160	1.4%	4.10
304	Pokoj	20.0	13.9	36.0	321	2.8%	9.17
305	Pokoj	20.0	11.6	30.3	371	3.2%	10.60
306	Technická m.	15.0	7.2	18.6	148	1.3%	4.93
307	Obývací pok.	20.0	40.9	106.2	754	6.6%	21.55
308	Pokoj	20.0	18.8	48.8	414	3.6%	11.84
309	Koupelna	24.0	6.3	16.5	179	1.6%	4.59
310	Pokoj	20.0	18.8	48.8	414	3.6%	11.84
311	Spíž	15.0	4.8	14.5	100	0.9%	3.34
312	Uklížečka	15.0	2.8	7.4	-2	-0.0%	-0.06
313	Chodba	20.0	31.1	80.9	943	8.2%	26.96
314	Posilovna	20.0	19.5	50.8	577	5.0%	16.50

Celkové tepelné ztráty objektu:

- Součet tepelných ztrát (tepelný výkon) $F_{i,HL}$ :	11,884 kW	100%
- Součet tepelných ztrát prostupem $F_{i,T}$ :	7,515 kW	65,4%
- Součet tepelných ztrát větráním $F_{i,V}$ :	4,368 kW	34,6%

#### 4) Zdroj tepla

Jako zdroj tepla pro penzion jsou navrženy dva plynové kondenzační kotle K1 a K2, Vitodens 200-W, B2HE 1,9-11 kW, VIESSMANN umístěné v technické místnosti č. 1.111 na 1.NP. Plynové kotle budou zapojeny do kaskády a oba budou sloužit na vytápění objektu. Kotel K2 bude ohřívat teplou vodu pomocí přepínání třicestného ventilu. Teplotní spád otopné soustavy je navržen 50/30°C. Součástí každého kotle je oběhové čerpadlo. Otopná soustava je rozdělena na dva okruhy, primární a sekundární. Součástí primárního okruhu jsou plynové kotle s rozvodem po hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků HERZ DN 25. Sekundární okruh je od hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků HERZ DN 25 přes rozdělovač čerpadlových skupin PAW, IVAR, čerpadlové skupiny PAW HEAT BLOCK DN 20, rozvodné potrubí a rozdělovače pro dané poschodí CS 553 VP. Od rozdělovačů je vedeno potrubí k jednotlivým otopným tělesům. Čerpadlové skupiny jsou pro každé podlaží samostatné. Plynové kotle budou připojeny na přívod plynu, elektrické energie a odpadního potrubí na odvod kondenzátu. Dále budou kotle napojeny na společný koaxiální komín, kotelna typ C. V technické místnosti budou nainstalovány detektory úniku CO, plynu se zvukovou signalizací v případě havárie. Celá otopná soustava bude ovládaná pomocí kaskádové regulace Vitotronic 300-K s rozšířením na smart regulaci FOXTROT. Podrobný popis celého zařízení viz příloha č. 10- Návrh zdroje tepla.



Obrázek č. 3 – Plynový kondenzační kotel Vitodens 200-W, B2HE [26]

## 5) Ohřev TV

Bude zajištěn plynovým kondenzačním kotlem K2, který bude ohřívat zásobník teplé vody přepnutím trojcestného ventilu mezi otopnou soustavou a zásobníkem teplé vody. Zásobník teplé vody Vitocell 100-W, CVA má objem 500 l, externí, VIESSMANN. Návrh potřeby teplé vody dle ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách-Příprava teplé vody – Navrhování a projektování [8]. Posouzení velikosti zásobníku teplé vody je součástí přílohy č. 7.



*Obrázek č. 4 – Zásobníkový ohříváč teplé vody Vitocell 100-W, CVA 500l [26]*

## 6) Hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků

Hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků slouží k oddělení primární části otopné soustavy od sekundární části. Zajistí vytvoření hydraulické stability otopné soustavy. Eliminuje se přebytek dynamického tlaku oběhových čerpadel kotlového okruhu přenášený do otopné soustavy. Upevní se pomocí konzolí na zeď. Na horní strany bude osazen odvzdušňovací automatický ventil a na dolní straně bude osazen vypouštěcí ventil. Vypouštěcí ventil bude sloužit i na odkalení celé otopné soustavy. Hydraulický vyrovnávač také zachycuje kaly. Proto je ze spodní strany vybaven odkalovací armaturou. Navržen je hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků Herz s průtokem 1,5m<sup>3</sup>/h. Návrh viz příloha č.11



## **7) Čerpadlové skupiny, čerpadla**

Pro otopnou soustavu jsou navrženy tři čerpadlové sestavy PAW HEAT BLOCK KN 31, DN 20 pro jednotlivá podlaží. Každá čerpadlová sestava obsahuje oběhové čerpadlo GRUNDFOS ALPHA 2, 15-60, zpětné klapky DN 20, uzavírací ventily DN 20, teploměry DN 15. Plynové kondenzační kotle mají už zabudovaná čerpadla GRUNDFOS UPM 3, 15-60. Podrobný výpočet a návrh čerpadel s příloženými grafy je v příloze č. 12.

## **8) Návrh pojišťovacího ventilu**

Otopný systém bude zabezpečen membránovými pojistnými ventily: 2KS typu PRESCOR 50 FLAMCO 1/2“ s průměrem sedla 20 mm, které budou osazeny pod plynovými kotli na výstupu přívodního potrubí. Pojistné ventily budou namontovány ve svislé poloze. Otevírací přetlak pojistného ventilu bude 2,5 bar. Odfukové potrubí pojistného ventilu dimenze DN 3/4“ bude ukončeno nad podlahou kotelny. Podrobný návrh a výpočet v příloze č. 14.

## **9) Návrh expanzní nádoby**

V každém plynovém kotli K1, K2 jsou integrovány expanzní nádoby o objemu 10L. Je navržena také samostatná expanzní nádoba FLEXCON TOP 25, FLAMCO o objemu 25L. Podrobný výpočet a návrh expanzní nádoby je v příloze č. 13.

## **10) Zařízení na úpravu a dopouštění vody do otopné soustavy**

Zařízení AQUASET 500-N slouží ke změkčení vody. Voda z veřejného vodovodu se bude v tomto zařízení upravovat na 3°DH a dopouštět do otopné soustavy. Hodnota 3°DH je předepsána výrobcem. DH znamená německé označení tvrdosti vody. Průtok vody přes zařízení je 1,2 m<sup>3</sup>/h. Objem naplnění je 2000 L vody, pak se musí zařízení regenerovat pomocí soli v tabletách určené výrobcem.



*Obrázek č. 5 – Aquaset 500-N [33]*

## **11) Rozdělovače a sběrače**

Pro každé podlaží jsou navrženy dva rozdělovače IVAR CS 553 VP.

Rozdělovač R1 bude situován v technické místnosti č. 1.111 v prvním nadzemním podlaží. Rozdělovač IVAR CS 553 VP – 7 okruhový bude umístěn ve skříni N-Klasik 3. Skříň bude umístěna před stěnou. Rozdělovač je opatřen uzavíracími, odvzdušňovacími a regulačními ventily s průtokoměry.

Rozdělovač R2 bude situován v restauraci č. 1.101 v prvním nadzemním podlaží. Rozdělovač IVAR CS 553 VP – 7 okruhový bude umístěn ve skříni N-Klasik 3. Skříň bude umístěna před stěnou. Rozdělovač je opatřen uzavíracími, odvzdušňovacími a regulačními ventily s průtokoměry.

Rozdělovač R3 bude situován na chodbě č. 2.215 v druhém nadzemním podlaží. Rozdělovač IVAR CS 553 VP – 9 okruhový bude umístěn ve skříni N-Klasik 4. Skříň bude umístěna ve stěně. Rozdělovač je opatřen uzavíracími, odvzdušňovacími a regulačními ventily s průtokoměry.

Rozdělovač R4 bude situován na chodbě č. 2.215 v druhém nadzemním podlaží. Rozdělovač IVAR CS 553 VP – 8 okruhový bude umístěn ve skříni N-Klasik 4. Skříň bude umístěna ve stěně. Rozdělovač je opatřen uzavíracími, odvzdušňovacími a regulačními ventily s průtokoměry.

Rozdělovač R5 bude situován na chodbě č. 3.313 v třetím nadzemním podlaží. Rozdělovač IVAR CS 553 VP – 6 okruhový bude umístěn ve skříni N-Klasik 3. Skříň bude umístěna ve stěně. Rozdělovač je opatřen uzavíracími, odvzdušňovacími a regulačními ventily s průtokoměry.

Rozdělovač R6 bude situován v restauraci č. 3.313 v třetím nadzemním podlaží. Rozdělovač IVAR CS 553 VP – 7 okruhový bude umístěn ve skříni N-Klasik 3. Skříň bude umístěna ve stěně. Rozdělovač je opatřen uzavíracími, odvzdušňovacími a regulačními ventily s průtokoměry.

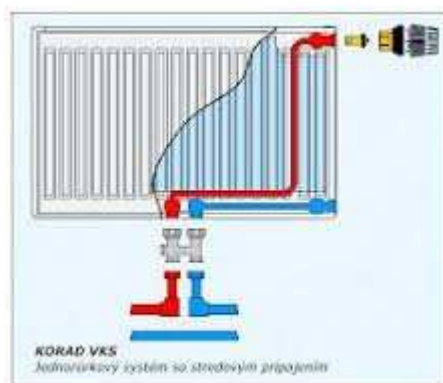
Na rozdělovačích jsou uzavírací ventily, na kterých budou osazeny servopohony pro regulování přívodu topné vody do jednotlivých otopných těles, na základě teploty v místnosti naměřené termostatem. Viz příloha č. 16 – regulace FOXTROT



Obrázek č.6 – Skříň s rozdělovačem a sběračem [35]

## 12) Otopná tělesa

Navržená otopná tělesa jsou desková od firmy USS KORAD, která jsou v provedení VKS, ventil kompakt, střední připojení. Připojovací potrubí k topným tělesům je z materiálu hliník-plast Alpex duo xs, FRANKISCHE s rozměrem 16x2,0 mm. Otopná tělesa jsou připojena na rozdělovač a sběrač. Teplotní spád je navrhnut na 50/30°C. Potrubí je izolované. Přípoj otopných těles je přes ventil kompakt typu H a svěrné šroubení 3/4" – 16x2,0 mm. V horní části je umístěna termostatická vložka HEIMEIER. Každé otopné těleso má odvzdušňovací ventil. Otopné těleso bude osazeno 200 mm nad podlahou a připevněno pomocí konzolí. Návod na osazení otopného tělesa spolu s konzolemi je přibaleno.



Obrázek č.7 – Deskové otopné těleso VKS, KORAD [30]

Otopná tělesa do koupelen jsou navržena od firmy ISAN. V koupelně bude umístěn typ GRENADA. Připojení otopného tělesa je na střed pomocí HM armatury a svěrného šroubení 3/4“ – 16x2,0 mm. Připojovací potrubí k otopným tělesům je z materiálu hliník-plast Alpex duo xs, FRANKISCHE s rozměrem 16x2,0 mm. Otopná tělesa jsou připojena na rozdělovač podlahového topení. Teplotní spád je navrhnut na 50/30°C. Potrubí je izolované. Otopné těleso bude osazeno 395 mm nad podlahou a připevněno pomocí konzolí. Návod na osazení otopného tělesa spolu s konzolemi je přibaleno.



Obrázek č. 8 – Koupelnové otopné těleso GRENADA [29]

### 13) Izolace potrubí

Všechna potrubí otopné soustavy budou izolována. Podrobný návrh izolací v příloze č. 15

Tabulka č.3 – Návrh izolací

Dimenze potrubí [mm]	Tl. Izolace [mm]	Typ izolace
Měděné potrubí 28x1,5	25	PE RED
Měděné potrubí 22x1,0	25	PE RED
Měděné potrubí 18x1,0	25	PE RED
ALPEX DUO-XS 16x2,0	25	ISOFORM

#### **14) Regulace soustavy, MaR**

System vytápění bude regulován pomocí kaskádové regulace VITOTRONIC 300-K, VIESSMANN s rozšířením na smart regulaci od firmy TROXTROT. Na severní straně budovy bude umístěno čidlo pro měření venkovní teploty (ekvitermní), pomocí kterého budou ovládány kotle v kaskádě. V jednotlivých pokojích se budou moci nastavovat požadované teploty pomocí termostatů, které budou ovládat jednotlivé servopohony v rozdělovačích na každém podlaží přes smart systém TROXTROT. Čerpadlové moduly určené pro každé podlaží budou také ovládané přes smart systém. Touto regulací se dosáhne úspory energií. Celá regulace systému bude možná i přes wifi připojení. Podrobný návrh regulace je v příloze č.16.

#### **15) Zkouška těsností**

Otopná soustava může být uvedena do provozu až po vykonání zkoušek těsnosti a provozní zkoušky dle ČSN 06 0310 [11] a vyhotovení protokolu o ukončení těchto zkoušek. Při proplachu soustavy musí být všechny armatury plně otevřené. Po namontování potrubních rozvodů musí být ověřena těsnost topných okruhů vodní tlakovou zkouškou. Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevit viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin na tlak dvounásobku pracovního tlaku, avšak minimálně 6 bar. Potom se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti a úbytek tlaku.

#### **16) Provozní zkoušky**

Provozní zkoušky lze provádět pouze po úspěšně vykonané zkoušce těsnosti. Dilatační zkouška se provede před provedením izolací a zazděním drážek. Během této zkoušky se voda ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu. Poté se ochladí na teploty okolního vzduchu. Tento proces se znovu celý opakuje. Následně pokud budou při podrobné prohlídce zjištěny jakékoliv netěsnosti, nebo jiné závady musí být tyto závady odstraněny a zkouška se musí znovu opakovat. Tato zkouška se bude provádět za přítomnosti zástupce investora. Její výsledky se zapíší do stavebního deníku, nebo se provede samostatný zápis.

Topná zkouška se provede po 28 dnech od vylití betonové směsi. Touto zkouškou se zjišťuje, zdali je topný systém správně vyregulován, správně fungují armatury, zařízení, jestli dochází k rovnoměrnému prohřívání otopných těles. Zjistí-li se závady, je nutné tyto závady opravit a celou zkoušku opakovat. Zkouška se bude provádět za přítomnosti investora, uživatele a projektanta. Její výsledky se zapíší do stavebního deníku, nebo se provede samostatný zápis.

#### **17) Návrh větrání technické místnosti č. 1.111**

Požadavek na minimální intenzitu větrání prostoru  $I = 0,5/h$  dle ČSN 07 0730- kotelny se zařízeními na plynná paliva. Minimální intenzita větrání bude zajištěna pomocí okna v technické místnosti. Na přívod spalovacího vzduchu pro plynové kotle je navrženo společné koaxiální potrubí 100/160 mm pro jednotlivé kotle 80/125 mm s odvodem kondenzátu. Společné koaxiální potrubí 100/160 bude napojeno do komínového tělesa ABS 140 od firmy SCHIENDEL, viz příloha č. 10.

### **b) Technická zpráva – Vzduchotechnika**

#### **1) Úvod**

Předmětem technické zprávy je návrh nuceného rovnotlakého větrání s použitím vzduchotechnických jednotek s rekuperací. Penzion je navržen jako třípodlažní nepodsklepený. Stavba je navržena pro rekreační pobyt osob. Hlavní vstup do budovy je z jihovýchodní strany od parkoviště. Přes hlavní dveře vede vstup do zádveří, kde je také okno kanceláře (recepce). Skrze zádveří vede dále cesta do chodby, odkud je možné vstoupit do restaurace, na toalety, do technické místnosti, do pokoje pro osobu se sníženou schopností pohybu, do úschovny lyží a dostat se schodištěm do prvního a druhého nadzemního podlaží. Na druhém nadzemním podlaží se nachází šest apartmánů pro hosty, technická místnost, zázemí pro uklízečku. Na třetím nadzemním podlaží se nachází jeden apartmán pro hosty, jeden apartmán pro majitele penzionu, posilovna, technická místnost, místnost pro uklízečku, pokoj pro personál. Ze severovýchodní strany budovy je vstup do technické místnosti a vstup do kuchyně pro personál. Ze severozápadní strany je vstup do restaurace.

Systém vzduchotechniky je navržen pro kuchyni s mírním pod tlakem z důvodu odsávání par při vaření. Ostatní nucené větrání je navrženo rovnotlaké a část objektu je větrána přirozeně. Celkově se nachází v objektu 10 vzduchotechnických jednotek. Na prvním nadzemní podlaží se jsou umístěny dvě vzduchotechnické jednotky v technické místnosti

č. 1.111 pro samostatné větrání kuchyně a prvního podlaží. Na druhém nadzemní podlaží je umístěno 6 vzduchotechnických jednotek v technické místnosti č. 2.206 pro větrání jednotlivých apartmánů. Na třetím nadzemní podlaží se jsou umístěny dvě vzduchotechnické jednotky v technické místnosti č. 3.306 pro větrání apartmánů.

## **2.) Klimatické a provozní podmínky**

Klimatická oblast (lokalita):	Čadca
Nadmořská výška:	524,30 m.n.m
Parametry venkovního vzduchu pro:	zima
Návrhová venkovní teplota vzduchu $t_e$ :	-15°C
Měrná entalpie $i_e$ :	-16 kJ.kg <sup>-1</sup>
Relativní vlhkost vzduchu:	95 %
Provozní podmínky	
Typ provozu:	automatický
Provozní režim:	nepřerušovaný
Provozní doba:	0:00 – 24:00

## **3) Parametry přiváděného vzduchu**

Přiváděný upravený vzduch od vzduchotechnických jednotek do kuchyně, 1.NP, 2.NP, 3.NP bude mít teplotu v zimním období 23°C.

#### 4) Požadované parametry vnitřního prostředí:

Teploty pro vnitřní prostory: zima

- Kuchyně: 20 °C
- Restaurace: 20 °C
- Skladovací prostory: 15 °C
- Chodby, schodiště: 20 °C
- Technické místnosti: 15 °C
- WC: 20 °C
- Koupelny: 24 °C
- Pokoje: 20 °C

#### 4) Podklady pro návrh větrání

Návrh intenzity větrání pro bytové prostory dle normy ČSN EN 15665/Z: Větrání budov – stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov [9].

Tabulka č. 4 – Požadavky na větrání obytných budov [36]

Požadavek	Trvalé větrání (průtok venkovního vzduchu)		Nárazové větrání (průtok odsávaného vzduchu)		
	Intenzita větrání [h <sup>-1</sup> ]	Dávka venkovního vzduchu na osobu [m <sup>3</sup> /(h·os)]	Kuchyně [m <sup>3</sup> /h]	Koupelny [m <sup>3</sup> /h]	WC [m <sup>3</sup> /h]
Minimální hodnota	0,3	15	100	50	25
Doporučená hodnota	0,5	25	150	90	50

Minimální množství přiváděného vzduchu:

- pro personál, číšník: 75m<sup>3</sup>/h

Návrh intenzity odvětrání u společných hygienických zařízení je stanoveno dle vyhlášky ministerstva zdravotnictví č. 6/2003 Sb.: Hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazovatelů pro vnitřní prostředí bytových místností [12].

Minimální množství odváděného vzduchu:

- pro jedno umyvadlo: 30 m<sup>3</sup>/h
- pro jedno WC: 50 m<sup>3</sup>/h
- pro jeden pisoár: 25 m<sup>3</sup>/h



## 5) Tepelná stabilita v objektu v letním období

Posuzuje se pro kritickou místnost, která je orientovaná převážně na jižní světovou stranu.

V místnosti se posuzuje nejvyšší přístupná teplota  $\Theta_{ai,max}$ , která nesmí překročit normovou hodnotu uvedenou v ČSN 73 0540-2 [4]

Posuzovaná místnost v daném objektu je pokoj č. 3.310, viz příloha č. 5 – Simulace

Tabulka č. 5 – Tepelná stabilita místností v letním období

Tepelná stabilita v letním období $\Theta_{ai,max}$ [°C]			
Místnost	Vypočtená hodnota $\Theta_{ai,max}$ [°C]	Požadovaná hodnota $\Theta_{ai,max}$ [°C]	Vyhodnocení dle ČSN 73 0540-2
Pokoj č. 3.310	26,56	27	Vyhovuje

## 6) Popis zařízení a jejich funkce

### Zařízení č. 1 – Větrání kuchyně v 1.NP

Zařízení zajišťuje nucené větrání kuchyně s mírním podtlakem z důvodu odsávání par při vaření. Odvodní množství vzduchu je 938 m<sup>3</sup>/h což je o 5% víc jako přívodní množství vzduchu. Větší množství odváděného vzduchu zajistíme zrychlením otáček na odvodním ventilátoru. Nastavení otáček ventilátoru se provede v programovém nastavení vzduchotechnické jednotky jednotka DUPLEX 1100 FLEXI RD5 od firmy ATREA. Vzduchotechnická jednotka bude osazena v místnosti č.1.111, technická místnost. Zařízení bude pracovat se 100 % čerstvého vzduchu. Jednotka vzduchotechniky bude nastavena na větrání kuchyně v rozmezí provozu kuchyně. Během období, kdy nebude kuchyně v provozu, bude jednotka větrat minimálním průtokem, aby byla zajištěna výměna I = 0,1/h.

### Základní popis VZT jednotky, hygienické provedení VDI 6022:

Přívodní část VZT jednotky:

- množství přiváděného vzduchu: 893 m<sup>3</sup>/hod
- filtr F7, kazetový – 1ks
- rekuperace tepla pomocí deskového výměníku,

- doprava přívodního vzduchu ventilátorem s dozadu zahnutými lopatkami, s EC motorem,
- externí elektrický ohřívač vzduchu

Odvodní část VZT jednotky:

- množství odváděného vzduchu: 938 m<sup>3</sup>/hod
- filtr M5, kazetový – 1ks
- rekuperace tepla pomocí deskového výměníku
- doprava přívodního vzduchu ventilátorem s dozadu zahnutými lopatkami, s EC motorem
- By- passová klapka (integrována v jednotce)

Tabulka č. 6 – Návrh vzduchových výkonů pro běžný provoz a nárazové větrání

Označení místností	Název místností	Objem přiváděného vzduchu Vpř. [m <sup>3</sup> /hod]	Objem odváděného vzduchu Vodv. [m <sup>3</sup> /hod]
1.106	Kuchyň	893	938

Přívod venkovního vzduchu je nasávacím potrubím přes protidešťovou žaluzii do VZT jednotky, kde je upravován na požadované parametry. Nasávací potrubí bude nerezové čtyřhranné a zaizolováno tepelnou izolací ARMAFLEX tl. 25 mm. Do kuchyně je vzduch přiváděn pomocí čtyřhranného nerezového potrubí k digestoři. Digestoř bude opatřena tukovými filtry. Odvod vzduchu z kuchyně je řešen pomocí nerezové digestoře přes nerezové čtyřhranné potrubí do VZT jednotky. Odvodní vzduch ze VZT jednotky je vyveden nerezovým čtyřhranným potrubím, které bude zaizolováno tepelnou izolací ARMAFLEX tl. 25 mm a bude vyfukován pomocí samotížné žaluziové klapky. Hluk větrací jednotky je na požadovanou hodnotu 50 dB utlumen pomocí navrhnutých čtyřhranných tlumičů hluku.

Na jednotce bude osazen řídicí modul RD5 s dotykovým displejem CP Touch. Regulace bude řídit přívodní teplotu vzduchu do místnosti na základě čidla teploty v přívodním potrubí. Řídicí jednotka bude plynule řídit výkon obou ventilátorů s funkcí konstantního průtoku.



*Obrázek č. 9 – Vzduchotechnická jednotka Duplex flexi 1100 RD5 [31]*

## **Zařízení č 2. – 1.NP**

Zařízení zajišťuje nucené rovnotlaké větrání 1.NP. Úpravu vzduchu zajišťuje vzduchotechnická jednotka DUPLEX 1100 FLEXI RD5 od firmy ATREA, která bude osazena v místnosti č. 1.111, technická místnost. Zařízení bude pracovat se 100 % čerstvého vzduchu.

### **Základní popis VZT jednotky:**

Přívodní část VZT jednotky:

- množství přiváděného vzduchu: 595 m<sup>3</sup>/hod
- filtr F7, kazetový – 1ks

- rekuperace tepla pomocí deskového výměníku
- doprava přívodního vzduchu ventilátorem s dozadu zahnutými lopatkami, s EC motorem
- externí elektrický ohřívač vzduchu

Odvodní část VZT jednotky:

- množství odváděného vzduchu: 595 m<sup>3</sup>/hod
- filtr M5, kazetový – 1ks
- rekuperace tepla pomocí deskového výměníku
- doprava přívodního vzduchu ventilátorem s dozadu zahnutými lopatkami, s EC motorem
- By- passová klapka (integrována v jednotce)

Tabulka č. 7 – Návrh vzduchových výkonů pro běžný provoz

Označení místností	Název místností	Objem přiváděného vzduchu Vpř. [m <sup>3</sup> /hod]	Objem odváděného vzduchu Vodv. [m <sup>3</sup> /hod]
1. 101	Restaurace	570	145
1. 107	WC Ženy	0	160
1. 108	WC Muži	0	130
1. 110	WC SSP	0	80
1. 109	WC personál	0	80
1. 118	Kancelář	25	0
	Σ	595	595

Přívod venkovního vzduchu je nasávacím potrubím přes protidešťovou žaluzii do VZT jednotky, kde je upravován na požadované parametry. Nasávací potrubí bude čtyřhranné a zaizolováno tepelnou izolací ARMAFLEX tl. 25 mm. Přívod vzduchu do místností bude pomocí čtyřhranného potrubí s přechodem na kruhové spiro potrubí pro danou místnost.

Na spiro potrubí bude napojena ohebná tlumící hadice a přívodní talířový ventil pro kancelář, který bude regulovat přívod vzduchu na požadovanou hodnotu. V restauraci bude napojení ze spiro potrubí přímo na anemostaty.

Na spiro potrubí k anemostatům bude umístěna škrticí klapka pro nastavení přívodu vzduchu. Odvod vzduchu je řešen pomocí odvodních talířových ventilů napojených ohebnou hadicí na spiro kruhové potrubí do VZT jednotky.

Odvodní vzduch ze VZT jednotky je vyveden čtyřhranným potrubím, které bude zaizolováno tepelnou izolací ARMAFLEX tl. 25 mm a bude vyfukován pomocí samotížné žaluziové klapky. Hluk větrací jednotky je na požadovanou hodnotu 50 dB utlumen pomocí navrhnutých čtyřhranných tlumičů hluku.

Na jednotce bude osazen řídicí modul RD5 s dotykovým displejem CP Touch. Regulace bude řídit přívodní teplotu vzduchu do místnosti na základě čidla teploty v přívodním potrubí. Řídicí jednotka bude plynule řídit výkon obou ventilátorů s funkcí konstantního průtoku.

### **Zařízení č 3. – 2.NP**

Zařízení zajišťuje nucené větrání pokoje č. 2.213 a koupelny 2.214 v druhém nadzemním podlaží. Úpravu vzduchu zajišťuje vzduchotechnická jednotka DUPLEX 280 ECV.5 RD5.CF od firmy ATREA, která bude osazena v místnosti č. 2.206. Zařízení bude pracovat se 100 % čerstvého vzduchu.

#### **Základní popis VZT jednotky:**

Přívodní část VZT jednotky:

- filtr G4, vyplétací – 1ks
- rekuperace tepla pomocí deskového výměníku
- doprava přívodního vzduchu ventilátorem s dozadu zahnutými lopatkami, s EC motorem
- vestavěný elektrický ohřívač vzduchu

Odvodní část VZT jednotky:

- filtr G4, vyplétací – 1ks
- rekuperace tepla pomocí deskového výměníku
- doprava přívodního vzduchu ventilátorem s dozadu zahnutými lopatkami, s EC motorem
- By-passová klapka (integrovaná v jednotce)

*Tabulka č. 8 – Návrh vzduchových výkonů pro běžný provoz a nárazové větrání*

Označení místností	Název místností	Počet osob	Nárazové větrání [m <sup>3</sup> /hod]	Objem přiváděného vzduchu Vpř. [m <sup>3</sup> /hod]	Objem odváděného vzduchu Vodv. [m <sup>3</sup> /hod]
213	Pokoj	2	0	50	0
214	Koupelna	0	140	0	50
	Σ	2	140	50	50

Přívod venkovního vzduchu je nasávacím potrubím přes protidešťovou žaluzii, zpětnou klapku do jednotky, kde je upravován na požadované parametry. Nasávací potrubí bude čtyřhranné, společné s přechodem na kruhové spiro potrubí se zpětnou klapkou k dané jednotce. Potrubí pro přívod venkovního vzduchu bude zaizolováno tepelnou izolací ARMAFLEX tl. 25 mm. Přívod vzduchu do místností bude veden spiro potrubím. Na spiro potrubí bude napojena ohebná tlumící hadice a přívodní talířový ventil. Odvod vzduchu je řešen pomocí odvodního talířového ventilu napojeného na ohebnou hadici, spiro potrubí vedeno ke VZT jednotce. Odvodní vzduch ze VZT jednotky je vyveden spiro potrubím se zpětnou klapkou s přechodem na čtyřhranné společné potrubí, které bude zaizolováno tepelnou izolací ARMAFLEX tl. 25 mm a bude vyfukován pomocí samotížné žaluziové klapky.

Na jednotce bude osazen řídicí modul RD5 s dotykovým displejem CP Touch. Regulace bude řídit přívodní teplotu vzduchu do místnosti na základě čidla teploty v přívodním potrubí. Řídicí jednotka bude plynule řídit výkon obou ventilátorů s funkcí konstantního průtoku v běžném provozu. V případě požadavku na nárazové větrání koupelny jednotka při sepnutí signálu navýší výkon na dosažení požadované hodnoty.

V koupelně se signál pro nárazové větrání sepne s rozsvícením světla a po zhasnutí bude doběh 5 minut, pak bude pokračovat původní větrání pomocí sepnutí relé. Během období, kdy nebude apartmán obsazen, bude jednotka větrat minimálním průtokem, aby byla zajištěna výměna  $I = 0,1/h$ .



Obrázek č. 11 – Vzduchotechnická jednotka Duplex 280 ECV 5 [3]

#### **Zařízení č 4. – 2.NP**

Zařízení zajišťuje nucené větrání pokoje č. 2.211 a koupelny 2.212 v druhém nadzemním podlaží. Úpravu vzduchu zajišťuje vzduchotechnická jednotka DUPLEX 280 ECV.5 RD5.CF od firmy ATREA, která bude osazena v místnosti č. 2.206. Zařízení bude pracovat se 100 % čerstvého vzduchu.

#### **Základní popis VZT jednotky:**

Přívodní část VZT jednotky:

- filtr G4, vyplétací – 1ks

- rekuperace tepla pomocí deskového výměníku
- doprava přírodního vzduchu ventilátorem s dozadu zahnutými lopatkami, s EC motorem
- vestavěný elektrický ohřívač vzduchu

Odvodní část VZT jednotky:

- filtr G4, vyplétací – 1ks
- rekuperace tepla pomocí deskového výměníku
- doprava přírodního vzduchu ventilátorem s dozadu zahnutými lopatkami, s EC motorem
- By-passová klapka (integrovaná v jednotce)

Tabulka č. 9 – Návrh vzduchových výkonů pro běžný provoz a nárazové větrání

Označení místností	Název místností	Počet osob	Nárazové větrání [m <sup>3</sup> /hod]	Objem přiváděného vzduchu Vpř. [m <sup>3</sup> /hod]	Objem odváděného vzduchu Vodv. [m <sup>3</sup> /hod]
2.211	Pokoj	2	0	50	0
2.212	Koupelna s WC	0	140	0	50
	Σ	2	140	50	50

Přívod venkovního vzduchu je nasávacím potrubím přes protidešťovou žaluzii, zpětnou klapku do jednotky, kde je upravován na požadované parametry. Nasávací potrubí bude čtyřhranné, společné s přechodem na kruhové spiro potrubí se zpětnou klapkou k dané jednotce. Potrubí pro přívod venkovního vzduchu bude zaizolováno tepelnou izolací ARMAFLEX tl. 25 mm. Přívod vzduchu do místností bude veden spiro potrubím. Na spiro potrubí bude napojena ohebná tlumící hadice a přívodní talířový ventil. Odvod vzduchu je řešen pomocí odvodního talířového ventilu napojeného na ohebnou hadici, spiro potrubí vedeno ke VZT jednotce.



Odvodní vzduch ze VZT jednotky je vyveden spiro potrubím se zpětnou klapkou s přechodem na čtyřhranné společné potrubí, které bude zaizolováno tepelnou izolací ARMAFLEX tl. 25 mm a bude vyfukován pomocí samotížné žaluziové klapky.

Na jednotce bude osazen řídicí modul RD5 s dotykovým displejem CP Touch. Regulace bude řídit přívodní teplotu vzduchu do místnosti na základě čidla teploty v přívodním potrubí.

Řídicí jednotka bude plynule řídit výkon obou ventilátorů s funkcí konstantního průtoku. V případě požadavku na nárazové větrání koupelny jednotka při sepnutí signálu navýší výkon na dosažení požadované hodnoty. V koupelně se signál pro nárazové větrání sepne s rozsvícením světla a po zhasnutí bude doběh 3 minuty, pak bude pokračovat původní větrání pomocí sepnutí relé. Během období, kdy nebude apartmán obsazen, bude jednotka větrat minimálním průtokem, aby byla zajištěna výměna  $I = 0,1/h$ .

#### **Zařízení č 5. – 2.NP**

Zařízení zajišťuje nucené větrání pokoje č. 2.208 a koupelny 2.207 v druhém nadzemním podlaží. Úpravu vzduchu zajišťuje vzduchotechnická jednotka DUPLEX 280 ECV.5 RD5.CF od firmy ATREA, která bude osazena v místnosti č. 2.206. Zařízení bude pracovat se 100 % čerstvého vzduchu.

#### **Základní popis VZT jednotky:**

Přívodní část VZT jednotky:

- filtr G4, vyplétací – 1ks
- rekuperace tepla pomocí deskového výměníku
- doprava přívodního vzduchu ventilátorem s dozadu zahnutými lopatkami, s EC motorem
- vestavěný elektrický ohřívač vzduchu

Odvodní část VZT jednotky:

- filtr G4, vyplétací – 1ks
- rekuperace tepla pomocí deskového výměníku

- doprava přírodního vzduchu ventilátorem s dozadu zahnutými lopatkami, s EC motorem
- By- passová klapka (integrovaná v jednotce)

Tabulka č. 10 – Návrh vzduchových výkonů pro běžný provoz a nárazové větrání

Označení místností	Název místností	Počet osob	Nárazové větrání [m <sup>3</sup> /hod]	Objem přiváděného vzduchu Vpř. [m <sup>3</sup> /hod]	Objem odváděného vzduchu Vodv. [m <sup>3</sup> /hod]
2.207	Koupelna s WC	0	140	0	50
2.208	Pokoj	2	0	50	0
	Σ	2	140	50	50

Přívod venkovního vzduchu je nasávacím potrubím přes protidešťovou žaluzii, zpětnou klapku do jednotky, kde je upravován na požadované parametry. Nasávací potrubí bude čtyřhranné, společné s přechodem na kruhové spiro potrubí se zpětnou klapkou k dané jednotce. Potrubí pro přívod venkovního vzduchu bude zaizolováno tepelnou izolací ARMAFLEX tl. 25 mm. Přívod vzduchu do místností bude veden spiro potrubím. Na spiro potrubí bude napojena ohebná tlumičí hadice a přírodní talířový ventil. Odvod vzduchu je řešen pomocí odvodního talířového ventilu napojeného na ohebnou hadici, spiro potrubí vedeno ke VZT jednotce. Odvodní vzduch ze VZT jednotky je vyveden spiro potrubím se zpětnou klapkou s přechodem na čtyřhranné společné potrubí, které bude zaizolováno tepelnou izolací ARMAFLEX tl. 25 mm a bude vyfukován pomocí samotížné žaluziové klapky. Hluk větrací jednotky je na požadovanou hodnotu 50 dB utlumen pomocí navržených kruhových tlumičů hluku.

Na jednotce bude osazen řídicí modul RD5 s dotykovým displejem CP Touch. Regulace bude řídit přírodní teplotu vzduchu do místnosti na základě čidla teploty v přírodním potrubí. Řídicí jednotka bude plynule řídit výkon obou ventilátorů s funkcí konstantního průtoku. V případě požadavku na nárazové větrání koupelny jednotka při sepnutí signálu navýší výkon na dosažení požadované hodnoty.

V koupelně se signál pro nárazové větrání sepne s rozsvícením světla a po zhasnutí bude doběh 3 minuty, pak bude pokračovat původní větrání pomocí sepnutí relé. Během období, kdy nebude apartmán obsazen, bude jednotka větrat minimálním průtokem, aby byla zajištěna výměna  $I = 0,1/h$ .

#### **Zařízení č 6. – 2.NP**

Zařízení zajišťuje nucené větrání pokojů č. 2.201, 2.204 a koupelny 2.203 v druhém nadzemním podlaží. Úpravu vzduchu zajišťuje vzduchotechnická jednotka DUPLEX 280 ECV.5 RD5.CF od firmy ATREA, která bude osazena v místnosti č. 2.206. Zařízení bude pracovat se 100 % čerstvého vzduchu.

#### **Základní popis VZT jednotky:**

Přívodní část VZT jednotky:

- filtr G4, vyplétací – 1ks
- rekuperace tepla pomocí deskového výměníku,
- doprava přívodního vzduchu ventilátorem s dozadu zahnutými lopatkami, s EC motorem,
- vestavění elektrický ohřívač vzduchu

Odvodní část VZT jednotky:

- filtr G4, vyplétací – 1ks
- rekuperace tepla pomocí deskového výměníku
- doprava přívodního vzduchu ventilátorem s dozadu zahnutými lopatkami, s EC motorem
- By- passová klapka (integrovaná v jednotce)

Tabulka č. 11 – Návrh vzduchových výkonů pro běžný provoz a nárazové větrání

Označení místností	Název místností	Počet osob	Nárazové větrání [m <sup>3</sup> /hod]	Objem přiváděného vzduchu Vpř. [m <sup>3</sup> /hod]	Objem odváděného vzduchu Vodv. [m <sup>3</sup> /hod]
2.201	Pokoj	2	0	50	0
2.203	Koupelna s WC	0	140	0	100
2.204	Pokoj	2	0	50	0
	Σ	4	140	100	100

Přívod venkovního vzduchu je nasávacím potrubím přes protidešťovou žaluzii, zpětnou klapku do jednotky, kde je upravován na požadované parametry. Nasávací potrubí bude čtyřhranné, společné s přechodem na kruhové spiro potrubí se zpětnou klapkou k dané jednotce. Potrubí pro přívod venkovního vzduchu bude zaizolováno tepelnou izolací ARMAFLEX tl. 25 mm. Přívod vzduchu do místností bude veden spiro potrubím. Na spiro potrubí bude napojena ohebná tlumící hadice a přívodní talířový ventil, který bude regulovat přívod vzduchu na požadovanou hodnotu. Odvod vzduchu je řešen pomocí odvodního talířového ventilu napojeného na ohebnou hadici, spiro potrubí vedeno ke VZT jednotce. Odvodní vzduch ze VZT jednotky je vyveden spiro potrubím se zpětnou klapkou s přechodem na čtyřhranné společné potrubí, které bude zaizolováno tepelnou izolací ARMAFLEX tl. 25 mm a bude vyfukován pomocí samotížné žaluziové klapky. Hluk větrací jednotky je na požadovanou hodnotu 50 dB utlumen pomocí navrhnutých kruhových tlumičů hluku.

Na jednotce bude osazen řídicí modul RD5 s dotykovým displejem CP Touch. Regulace bude řídit přívodní teplotu vzduchu do místnosti na základě čidla teploty v přívodním potrubí. Řídicí jednotka bude plynule řídit výkon obou ventilátorů s funkcí konstantního průtoku. V případě požadavku na nárazové větrání koupelny jednotka při sepnutí signálu navýší výkon na dosažení požadované hodnoty. V koupelně se signál pro nárazové větrání sepne s rozsvícením světla a po zhasnutí bude doběh 3 minuty, pak bude pokračovat původní větrání pomocí sepnutí relé. Během období, kdy nebude apartmán obsazen, bude jednotka větrat minimálním průtokem, aby byla zajištěna výměna  $I = 0,1/h$ .

## **Zařízení č 7. – 2.NP**

Zařízení zajišťuje nucené větrání pokoje č. 2.211 a koupelny 2.212 v druhém nadzemním podlaží. Úpravu vzduchu zajišťuje vzduchotechnická jednotka DUPLEX 280 ECV.5 RD5.CF od firmy ATREA, která bude osazena v místnosti č. 2.206. Zařízení bude pracovat se 100 % čerstvého vzduchu.

### **Základní popis VZT jednotky:**

Přívodní část VZT jednotky:

- filtr G4, vyplétací – 1ks
- rekuperace tepla pomocí deskového výměníku
- směšovací komora s regulační klapkou (nebude využíváno směšování) doprava přívodního vzduchu ventilátorem s dozadu zahnutými lopatkami, s EC motorem
- vestavěný elektrický ohřívač vzduchu

Odvodní část VZT jednotky:

- filtr G4, vyplétací – 1ks
- rekuperace tepla pomocí deskového výměníku
- doprava přívodního vzduchu ventilátorem s dozadu zahnutými lopatkami, s EC motorem
- By-passová klapka (integrována v jednotce)

*Tabulka č. 12 – Návrh vzduchových výkonů pro běžný provoz a nárazové větrání*

Označení místností	Název místností	Počet osob	Nárazové větrání [m <sup>3</sup> /hod]	Objem přiváděného vzduchu Vpř. [m <sup>3</sup> /hod]	Objem odváděného vzduchu Vodv. [m <sup>3</sup> /hod]
2.209	Koupelna s WC	0	140	0	50
2.210	Pokoj	2	0	50	0
	Σ	2	140	50	50

Přívod venkovního vzduchu je nasávacím potrubím přes protidešťovou žaluzii, zpětnou klapku do jednotky, kde je upravován na požadované parametry. Nasávací potrubí bude čtyřhranné, společné s přechodem na kruhové spiro potrubí se zpětnou klapkou k dané jednotce. Potrubí pro přívod venkovního vzduchu bude zaizolováno tepelnou izolací ARMAFLEX tl. 25 mm. Přívod vzduchu do místností bude veden spiro potrubím. Na spiro potrubí bude napojena ohebná tlumící hadice a přívodní talířový ventil.

Odvod vzduchu je řešen pomocí odvodního talířového ventilu napojeného na ohebnou hadici, spiro potrubí vedeno ke VZT jednotce. Odvodní vzduch ze VZT jednotky je vyveden spiro potrubím se zpětnou klapkou s přechodem na čtyřhranné společné potrubí, které bude zaizolováno tepelnou izolací ARMAFLEX tl. 25 mm a bude vyfukován pomocí samotížné žaluziové klapky.

Na jednotce bude osazen řídicí modul RD5 s dotykovým displejem CP Touch. Regulace bude řídit přívodní teplotu vzduchu do místnosti na základě čidla teploty v přívodním potrubí. Řídicí jednotka bude plynule řídit výkon obou ventilátorů s funkcí konstantního průtoku. V případě požadavku na nárazové větrání koupelny jednotka při sepnutí signálu navýší výkon na dosažení požadované hodnoty. V koupelně se signál pro nárazové větrání sepne s rozsvícením světla a po zhasnutí bude doběh 3 minuty, pak bude pokračovat původní větrání pomocí sepnutí relé. Během období, kdy nebude apartmán obsazen, bude jednotka větrat minimálním průtokem, aby byla zajištěna výměna  $I = 0,1/h$ .

## **Zařízení č 8. – 2.NP**

Zařízení zajišťuje nucené větrání pokoje č. 2.208 a koupelny 2.207 v druhém nadzemním podlaží. Úpravu vzduchu zajišťuje vzduchotechnická jednotka DUPLEX 280 ECV.5 RD5.CF od firmy ATREA, která bude osazena v místnosti č. 2.206. Zařízení bude pracovat se 100 % čerstvého vzduchu.

### **Základní popis VZT jednotky:**

Přívodní část VZT jednotky:

- filtr G4, vyplétací – 1ks
- rekuperace tepla pomocí deskového výměníku

- doprava přívodního vzduchu ventilátorem s dozadu zahnutými lopatkami, s EC motorem
- vestavěný elektrický ohřívač vzduchu

Odvodní část VZT jednotky:

- filtr G4, vyplétací – 1ks
- rekuperace tepla pomocí deskového výměníku
- doprava přívodního vzduchu ventilátorem s dozadu zahnutými lopatkami, s EC motorem
- By- passová klapka (integrovaná v jednotce)

Tabulka č. 12 – Návrh vzduchových výkonů pro běžný provoz a nárazové větrání

Označení místností	Název místností	Počet osob	Nárazové větrání [m <sup>3</sup> /hod]	Objem přiváděného vzduchu Vpř. [m <sup>3</sup> /hod]	Objem odváděného vzduchu V odv. [m <sup>3</sup> /hod]
2.207	Koupelna s WC	0	140	0	50
2.208	Pokoj	2	0	50	0
	Σ	4	140	50	50

Přívod venkovního vzduchu je nasávacím potrubím přes protidešťovou žaluzii, zpětnou klapku do jednotky, kde je upravován na požadované parametry. Nasávací potrubí bude čtyřhranné, společné s přechodem na kruhové spiro potrubí se zpětnou klapkou k dané jednotce. Potrubí pro přívod venkovního vzduchu bude zaizolováno tepelnou izolací ARMAFLEX tl. 25 mm. Přívod vzduchu do místností bude veden spiro potrubím. Na spiro potrubí bude napojena ohebná tlumící hadice a přívodní talířový ventil. Odvod vzduchu je řešen pomocí odvodního talířového ventilu napojeného na ohebnou hadici, spiro potrubí vedeno ke VZT jednotce. Odvodní vzduch ze VZT jednotky je vyveden spiro potrubím se zpětnou klapkou s přechodem na čtyřhranné společné potrubí, které bude zaizolováno tepelnou izolací ARMAFLEX tl. 25 mm a bude vyfukován pomocí samotížné žaluziové klapky.

Na jednotce bude osazen řídicí modul RD5 s dotykovým displejem CP Touch. Regulace bude řídit přívodní teplotu vzduchu do místnosti na základě čidla teploty v přívodním potrubí. Řídicí jednotka bude plynule řídit výkon obou ventilátorů s funkcí konstantního průtoku. V případě požadavku na nárazové větrání koupelny jednotka při sepnutí signálu navýší výkon na dosažení požadované hodnoty.

V koupelně se signál pro nárazové větrání sepne s rozsvícením světla a po zhasnutí bude doběh 3 minuty, pak bude pokračovat původní větrání pomocí sepnutí relé. Během období, kdy nebude apartmán obsazen, bude jednotka větrat minimálním průtokem, aby byla zajištěna výměna  $I = 0,1/h$ .

### **Zařízení č 9. – 3.NP**

Zařízení zajišťuje nucené větrání pokojů č. 3.301, 3.304 a koupelny 3.303 v třetím nadzemním podlaží. Úpravu vzduchu zajišťuje vzduchotechnická jednotka DUPLEX 280 ECV.5 RD5.CF od firmy ATREA, která bude osazena v místnosti č. 3.306. Zařízení bude pracovat se 100 % čerstvého vzduchu.

#### **Základní popis VZT jednotky:**

Přívodní část VZT jednotky:

- filtr G4, vyplétací – 1ks
- rekuperace tepla pomocí deskového výměníku
- doprava přívodního vzduchu ventilátorem s dozadu zahnutými lopatkami, s EC motorem
- vestavěný elektrický ohřívač vzduchu

Odvodní část VZT jednotky:

- filtr G4, vyplétací – 1ks
- rekuperace tepla pomocí deskového výměníku
- doprava přívodního vzduchu ventilátorem s dozadu zahnutými lopatkami, s EC motorem
- By-passová klapka (integrována v jednotce)



Tabulka č. 13 – Návrh vzduchových výkonů pro běžný provoz a nárazové větrání

Označení místností	Název místností	Počet osob	Nárazové větrání [m <sup>3</sup> /hod]	Objem přiváděného vzduchu Vpř. [m <sup>3</sup> /hod]	Objem odváděného vzduchu Vodv. [m <sup>3</sup> /hod]
3.301	Pokoj	2	0	50	0
3.303	Koupelna s WC	0	140	0	100
3.304	Pokoj	2	0	50	0
	Σ	4	140	100	100

Přívod venkovního vzduchu je nasávacím potrubím přes protidešťovou žaluzii, zpětnou klapku do jednotky, kde je upravován na požadované parametry. Nasávací potrubí bude kruhové spiro, společné s odbočením na kruhové spiro potrubí se zpětnou klapkou k dané jednotce. Potrubí pro přívod venkovního vzduchu bude zaizolováno tepelnou izolací ARMAFLEX tl. 25 mm. Přívod vzduchu do místností bude veden spiro potrubím. Na spiro potrubí bude napojena ohebná tlumící hadice a přívodní talířový ventil, který bude regulovat přívod vzduchu na požadovanou hodnotu. Odvod vzduchu je řešen pomocí odvodního talířového ventilu napojeného na ohebnou hadici, spiro potrubí vedeno ke VZT jednotce. Odvodní vzduch ze VZT jednotky je vyveden spiro potrubím se zpětnou klapkou s odbočením na společné kruhové potrubí spiro, které bude zaizolováno tepelnou izolací ARMAFLEX tl. 25 mm a bude vyfukován pomocí samotížné žaluziové klapky. Hluk větrací jednotky je na požadovanou hodnotu 50 dB utlumen pomocí navrhnutých kruhových tlumičů hluku.

Na jednotce bude osazen řídicí modul RD5 s dotykovým displejem CP Touch. Regulace bude řídit přívodní teplotu vzduchu do místnosti na základě čidla teploty v přívodním potrubí. Řídicí jednotka bude plynule řídit výkon obou ventilátorů s funkcí konstantního průtoku. V případě požadavku na nárazové větrání koupelny jednotka při sepnutí signálu navýší výkon na dosažení požadované hodnoty. V koupelně se signál pro nárazové větrání sepne s rozsvícením světla a po zhasnutí bude doběh 3 minuty, pak bude pokračovat původní větrání pomocí sepnutí relé. Během období, kdy nebude apartmán obsazen, bude jednotka větrat minimálním průtokem, aby byla zajištěna výměna  $I = 0,1/h$ .

### **Zařízení č 10. – 3.NP**

Zařízení zajišťuje nucené větrání apartmánu pro majitele penzionu v třetím nadzemním podlaží. Úpravu vzduchu zajišťuje vzduchotechnická jednotka DUPLEX 380 ECV.5 RD5.CF od firmy ATREA, která bude osazena v místnosti č. 3.306. Zařízení bude pracovat se 100 % čerstvého vzduchu.

#### **Základní popis VZT jednotky:**

Prívodní část VZT jednotky:

- filtr G4, vyplétací – 1ks
- rekuperace tepla pomocí deskového výměníku,
- doprava přívodního vzduchu ventilátorem s dozadu zahnutými lopatkami, s EC motorem,
- vestavěný elektrický ohřívač vzduchu

Odvodní část VZT jednotky:

- filtr G4, vyplétací – 1ks
- rekuperace tepla pomocí deskového výměníku
- doprava přívodního vzduchu ventilátorem s dozadu zahnutými lopatkami, s EC motorem
- By-passová klapka (integrována v jednotce)

*Tabulka č. 14 – Návrh vzduchových výkonů pro běžný provoz a nárazové větrání*

Označení místností	Název místností	Počet osob	Nárazové větrání [m <sup>3</sup> /hod]	Objem přiváděného vzduchu Vpř. [m <sup>3</sup> /hod]	Objem odváděného vzduchu Vodv. [m <sup>3</sup> /hod]
3.307	Obýv. Pokoj	4	0	100	0
3.307	Kuchyň	0	150	0	100
3.308	Pokoj	2	0	50	0
3.309	Koupelna s WC	0	140	0	100
3.310	Pokoj	2	0	50	0
	Σ	8	290	200	200

Přívod venkovního vzduchu je nasávacím potrubím přes protidešťovou žaluzii, zpětnou klapku do jednotky, kde je upravován na požadované parametry. Nasávací potrubí bude kruhové spiro, společné s odbočením na kruhové spiro potrubí se zpětnou klapkou k dané jednotce. Potrubí pro přívod venkovního vzduchu bude zaizolováno tepelnou izolací ARMAFLEX tl. 25 mm. Přívod vzduchu do místností bude veden spiro potrubím. Na spiro potrubí bude napojena ohebná tlumící hadice a přívodní talířový ventil, který bude regulovat přívod vzduchu na požadovanou hodnotu. Odvod vzduchu je řešen pomocí odvodního talířového ventilu napojeného na ohebnou hadici, spiro potrubí vedeno ke VZT jednotce.

Odvodní vzduch ze VZT jednotky je vyveden spiro potrubím se zpětnou klapkou s odbočením na společné kruhové potrubí spiro, které bude zaizolováno tepelnou izolací ARMAFLEX tl. 25 mm a bude vyfukován pomocí samotížné žaluziové klapky. Hluk větrací jednotky je na požadovanou hodnotu 50 dB utlumen pomocí navrhnutých kruhových tlumičů hluku.

Na jednotce bude osazen řídicí modul RD5 s dotykovým displejem CP Touch. Regulace bude řídit přívodní teplotu vzduchu do místnosti na základě čidla teploty v přívodním potrubí. Řídicí jednotka bude plynule řídit výkon obou ventilátorů s funkcí konstantního průtoku. V případě požadavku na nárazové větrání koupelny jednotka při sepnutí signálu navýší výkon na dosažení požadované hodnoty. V koupelně se signál pro nárazové větrání sepne s rozsvícením světla a po zhasnutí bude doběh 3 minuty, pak bude pokračovat původní větrání pomocí sepnutí relé. Během období, kdy nebude apartmán obsazen, bude jednotka větrat minimálním průtokem, aby byla zajištěna výměna  $I = 0,1/h$ .

Návrhy VZT jednotek jsou v příloze č. 20

Návrh větrání v příloze č. 17

Návrh dimenze potrubí v příloze č. 18

Návrh distribučních elementů v příloze č. 19

Návrh digestoře pro kuchyň v příloze č. 21

## **7) Vzduchotechnické potrubí**

Navržena jsou čtyřhranná nebo kruhová vzduchotechnická potrubí z pozinkovaného plechu. Pro kuchyň bude potrubí vyrobeno z nerezů.

Návrh pro čtyřhranné potrubí je dle ČSN EN 1505 [16]. Spoje budou lištové. Návrh pro kruhové potrubí je dle ČSN EN 1506 [17]. Spoje potrubí budou z vnitřních kruhových spojek.

Distribuční prvky (talířové ventily) vzduchu jsou napojeny pomocí ohebného tlumícího kruhového potrubí. Napojení flexohadic ke kruhovému potrubí a talířovým ventilům je zajištěno smršťovací páskou šířky 5 cm a stažením kovovou sponou. Pásku je nutno při montáži napnout tak, aby zatěsnila prostor mezi prolisy ohebné hadice. Kruhové nástavce budou opatřeny upevňovacím prolisem (signou).

Spojení kruhového potrubí, regulátorů průtoku a tlumičů hluku bude provedeno vzájemným nasunutím, zajištěním nýty a utěsněním (zatmelením a přelepením smršťovací páskou).

## **8) Těsnost vzduchotechnického potrubí**

Vzduchotechnické potrubí - komponenty budou dodávány v třídě těsnosti „A“ dle ČSN EN 1507 [18] (pro čtyřhranné potrubí) a ČSN EN 12 237 [19] (pro kruhové potrubí). Montážní firma je zodpovědná za dotěsnění všech komponentů systému vzduchotechniky.

## **9) Zavěšení vzduchotechnického potrubí**

Vzduchotechnické potrubí a příslušenství bude pružně uloženo pomocí objímek s pružnou gumovou vystýlkou. Táhla budou připevněna ke konstrukci stropu. Uložení potrubí bude provedeno s roztečí 2 až 3 m dle hmotnosti vzduchotechnické potrubí. Závěsový a spojovací materiál bude pozinkován.

Součástí závěsového materiálu je dále pryž na obložení potrubí při průchodu stavební konstrukcí. Ohebné hadice budou zavěšovány pomocí kovové objímky s pružnou vystýlkou.

## **10) Protipožární opatření**

V objektu se nacházejí dva požární úseky. První požární úsek je technická místnost č. 1.111. Druhý požární úsek jsou ostatní prostory v budově. Mezi danými požárními úseky budou namontovány požární klapky PKTM III, MANDÍK. Požární klapky jsou osazeny v tuhé stěnové konstrukci. Požární klapky budou ovládány elektrickým servopohonem BFL s teplotním čidlem.

## **12) Zdravotní část**

Projekt respektuje veškeré požadavky platných hygienických předpisů:

- specifická minimální dávka čerstvého vzduchu na osobu je v souladu s hygienickými předpisy,
- dosahované hladiny hluku přenášené vzduchotechnickým zařízením byly eliminovány v souladu s hygienickými předpisy.

## **Hluk a chvění**

V prvním nadzemním podlaží jsou navrženy tlumiče hluku straně sání a výtlaku situované přímo do vzduchotechnického potrubí. V druhém a třetím podlaží jsou tlumiče hluku navrženy na straně výtlaku situované přímo do vzduchotechnického potrubí. Ventilátory umístěné ve větrací jednotce jsou pružně uloženy pro zamezení přenosu chvění do stavební konstrukce. Napojení vzduchovodů k zařízení je provedeno přes pružné vložky za účelem zamezení přenosu chvění.

## **Bezpečnost práce**

Při realizaci díla a dále při provozu, údržbě a opravách vzduchotechnického zařízení je nutné dodržovat veškerá bezpečnostní opatření vyplývající z platných právních předpisů, souvisejících norem a kmenových norem jednotlivých elementů.

## **Životní prostředí**

Zařízení splňují nejnovější požadavky na ochranu životního prostředí a bezpečnost práce Ecodesign [31]. Veškeré odpady při výrobě, montáži i provozu budou shromažďovány, skladovány, tříděny a likvidovány s ohledem na možnost recyklace. Při návrzích zařízení jsou aplikovány energeticky úsporné systémy.

### **c) Výkresová část**

Výkres č. D 1.4.1	Půdorys 1.NP - Vytápění	1:50
Výkres č. D 1.4.2	Půdorys 2.NP - Vytápění	1:50
Výkres č. D 1.4.3	Půdorys 3.NP - Vytápění	1:50
Výkres č. D 1.4.4	Rozvinutý řez - Vytápění	1:50
Výkres č. D 1.4.5	Schéma zapojení - Vytápění	-
Výkres č. D 1.5.1	Půdorys 1.NP - Větrání	1:50
Výkres č. D 1.5.2	Půdorys 2.NP - Větrání	1:50
Výkres č. D 1.5.3	Půdorys 3.NP - Větrání	1:50
Výkres č. D 1.5.4	Řezy - Větrání	1:50

## ZÁVĚR

V diplomové práci navrhuji vytápění a větrání rodinného penzionu, zpracování stavební projektové dokumentace.

V první části diplomové práce jsem vypracoval stavební projektovou dokumentaci třípodlažního, nepodsklepeného objektu, v rozsahu pro realizaci novostavby. Konstrukční systém jsem navrhnul YTONG, který splňuje nároky na kompletní celek materiálového provedení a nárok na kvalitu. Objekt splňuje celkovou energetickou náročnost v kategorii B – velmi úsporná budova.

V druhé části diplomové práce jsem provedl návrh vytápění a větrání objektu. Celková tepelná ztráta objektu byla vypočítaná v programu ZTRÁTY 2015 na 11,884 kW. Z výpočtu tepelných ztrát jsem navrhnul systém s otopnými tělesy. Jako zdroj jsem navrhnul plynové kondenzační kotle. Pro ohřev teplé vody jsem zvolil zásobník Vitocell 100–W o objemu 500 l. Navrhoval jsem také nucené větrání objektu pomocí vzduchotechnických jednotek s rekuperací. Pro daný objekt jsem navrhnul 10 vzduchotechnických jednotek z důvodu snadnějšího vyregulování a dosažení lepšího komfortu provozu.

Diplomová práce byla vypracována v souladu s normami a vyhláškami, které se k této práci vztahují.

## POUŽITÉ ZDROJE

- [1] Zákon č. 183/2006 sb., o územním plánování a stavebnímu řádu v pozdějším platném znění (Stavební zákon). Ministerstvo pro místní rozvoj, 2006
- [2] Vyhláška č. 20/2006 sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 sb., o technických požadavcích na stavby. Ministerstvo pro místní rozvoj, 2012
- [3] Vyhláška č. 62/2013 sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 sb., o dokumentaci staveb. Ministerstvo vnitra, 2006
- [4] ČSN 73 0540-2. Tepelná ochrana budov. Požadavky
- [5] Vyhláška č. 78/2013 sb. se změnami 230/2015 sb., o *energetické náročnosti budov*. Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2015
- [6] Vyhláška č. 398/2009 sb., o obecných požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb, 2009
- [7] ČSN 73 0532. Akustika-Ochrana proti hluku v budovách
- [8] ČSN 73 4130. Schodiště a šikmé rampy
- [9] ČSN EN 15665. Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov. 1. Praha: Český normalizační institut, 2011
- [10] ČSN EN 12 828+A1. Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav. 1. Praha: Český normalizační institut, 2014
- [11] ČSN 63 0310. Tepelné soustavy. Projektování a montáž
- [12] Vyhláška č. 6/2003 sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb. Ministerstvo zdravotnictví, 2003
- [13] ČSN 06 0830. Tepelné soustavy v budovách. Zabezpečovací zařízení.
- [14] Vyhláška 193/2007 sb., Podrobnosti užitý energie při rozvodu teplé energie vnitřních rozvodů
- [15] ČSN 06 0320. Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování. 1. Praha: Český normalizační institut, 2006



- [16] ČSN EN 1505. Větrání budov - Kovové plechové potrubí a armatury pravoúhlého průřezu - Rozměry. Praha: Český normalizační institut, 1999
- [17] ČSN EN 1506. Větrání budov - Kovové plechové potrubí a armatury kruhového průřezu - Rozměry. Praha: Český normalizační institut, 2008
- [18] ČSN EN 1507. Větrání budov - Kovové plechové potrubí pravoúhlého průřezu - Požadavky na pevnost a těsnost. Praha: Český normalizační institut, 2006
- [19] ČSN EN 12 237. Větrání budov - Potrubí - Pevnost a těsnost kovového plechového potrubí kruhového průřezu. Praha: Český normalizační institut, 2003
- [31] Nařízení EU1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018
- [20] <http://www.certima.sk/produkt/flexcon-top-2-80-l-6-bar>
- [21] <https://www.najnakup.sk/expanzne-nadoby>
- [22] <http://www.certima.sk/flamco/prislusenstvo-pre-systemy-s-pitnou-vodou/poistne-ventily-prescor-b>
- [23] [https://www.viessmann-partner.sk/SK/downloads?category\\_id=119&product\\_id=416](https://www.viessmann-partner.sk/SK/downloads?category_id=119&product_id=416)
- [24] <https://www.herz-sk.sk/public/media/downloads/1/TECHNICKY%20LIST%20HVDT%202281.pdf>
- [25] <https://www.ivarsk.sk/storage/File/36001-38000/36428-file-SKTL-PAW.HD3500-1600-czver.pdf>
- [26] <file:///C:/Users/Dell/Downloads/6136+456+CZ+Proj+Vitodens+200>
- [27] <https://www.ivarsk.sk/storage/File/30001-32000/30106-file-SKTL-PAW.K31-DN-20>
- [28] <https://www.ytong.sk/strop-ytong-klasik.php>
- [29] <https://www.isan.cz/cs/produkty/melody/grenada>
- [30] <http://davamont.com/produkt/kor-vks11-4x1100/>
- [32] [https://www.atrea.cz/img/jednotky/marketing\\_flexi\\_cz/marketingovy\\_katalog](https://www.atrea.cz/img/jednotky/marketing_flexi_cz/marketingovy_katalog)
- [33] <https://zavelkoobchodneceny.sk/zariadenie-na-upravu-vody-v-kureni-viessmann->
- [34] <https://stavba.tzb-info.cz/cihly-bloky-tvarnice/14424-ytong-s-novou-lambdou->
- [35] <https://www.ivarcs.cz/katalog/vytapeni-ivartrio/sestava-rozdelovac-sberac->
- [36] <https://vetrani.tzb-info.cz/vnitri-prostredi/9595-hygienicke-pozadavky-na-vnitri->

## **POUŽITÝ SOFTWARE**

Software Svoboda Stavební fyzika – TEPLO EDU 2017

Software Svoboda Stavební fyzika – ZTRÁTY 2015

Software Svoboda Stavební fyzika – AREA EDU 2017

Software Svoboda Stavební fyzika – Simulace 2015

Software Svoboda Stavební fyzika – Energie 2019

Software AutoCAD 2015

Microsoft Office 365

Adobe acrobat DC

Software TechCON IVAR CS 8.0

Software ATREA Duplex v.8.95

Software ATREA Větrání kuchyň 5.50

Software IMI Hydronics HySelect

## SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1 Výpočet schodiště
- Příloha č. 2 Tepelně technické vyhodnocení stavebních konstrukcí budovy v programu TEPLLO EDU 2017
- Příloha č. 3 Výpočet tepelných ztrát budovy v programu ZTRÁTY 2015
- Příloha č. 4 Posouzení detailu budovy v programu AREA EDU 2017
- Příloha č. 5 Tepelná stabilita místnosti v letním období v programu SIMULACE 2015
- Příloha č. 6 Průkaz energetické náročnosti budovy, program Energie 2019
- Příloha č. 7 Návrh přípravy teplé vody
- Příloha č. 8 Návrh a dimenzování otopné soustavy
- Příloha č. 9 Návrh otopných těles a rozdělovačů
- Příloha č. 10 Návrh zdroje tepla
- Příloha č. 11 Návrh hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků, rozdělovač a sběrač
- Příloha č. 12 Návrh oběhových čerpadel
- Příloha č. 13 Návrh expanzní nádoby
- Příloha č. 14 Návrh pojistného ventilu
- Příloha č. 16 Návrh izolace potrubí
- Příloha č. 17 Návrh regulace FOXTROT
- Příloha č. 18 Dimenzování potrubí pro VZT
- Příloha č. 19 Návrh distribučních elementů
- Příloha č. 20 Návrh vzduchotechnických jednotek v programu ATREA
- Příloha č. 21 Návrh digestoře pro kuchyň v programu ATREA
- Příloha č. 22 Ekonomické zhodnocení
- Příloha č. 22 Denník konzultací

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 1

Výpočet schodiště

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019

### Výpočet schodiště:

Schodiště je navrženo jako dvouramenné

Konstrukční výška:

$$k_v = 3360 \text{ mm}$$

Volba počtu stupňů: 20

Výška stupně:

$$h = \frac{k_v}{17} = \frac{3360}{20} = 168 \text{ mm}$$

Šířka stupně :

$$b = 630 - 2 \cdot h = 630 - 2 \cdot 163 = 290 \text{ mm}$$

Délka ramene:

$$L = \left(\frac{n}{2} - 1\right) \cdot b = \left(\frac{20}{2} - 1\right) \cdot 290 = 2610 \text{ mm}$$

Šířka schodišťového ramene: 1200 mm

Sklon schodišťového ramene:

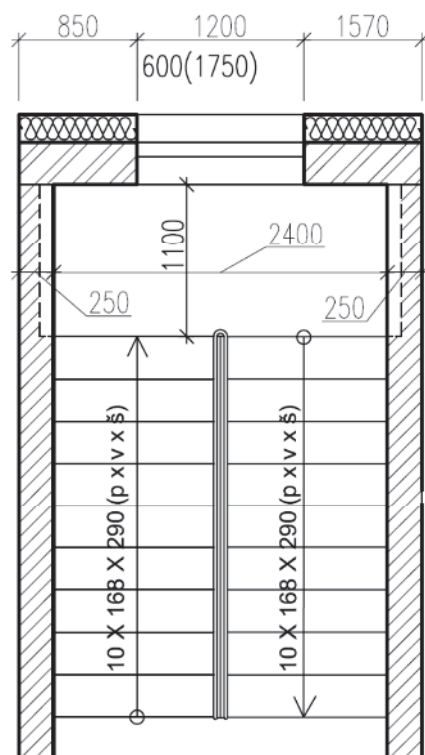
$$\alpha = \arctg \cdot \frac{h}{b} = \arctg \cdot \frac{163}{290} = 31,33^\circ < 30,1^\circ \dots\dots\dots \textbf{Vyhovuje}$$

Podchodná výška:

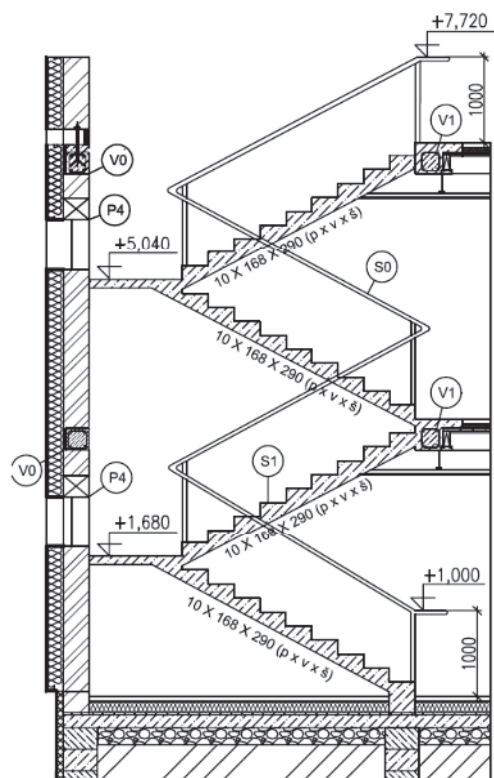
$$h_p = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha} = 1500 + \frac{750}{\cos 30,1^\circ} = 2367 \text{ mm} \dots\dots\dots \textbf{Vyhovuje}$$

Průchodná výška:

$$h_{pr} = 750 + 1500 \cdot \cos \alpha = 750 + 1500 \cdot \cos 31,33^\circ = 2048 \text{ mm} \dots \textbf{Vyhovuje}$$



Obr. 13 – Půdorys schodiště



Obr. 14 – Řez schodiště

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 2

Tepelně technické vyhodnocení stavebních konstrukcí budovy v programu  
TEPLO EDU 2017

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna**

Zpracovatel : Bc. Ján Gavlák

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 7. 8. 2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Baumit jádrová	0,0200	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000
2	Ytong Lambda	0,3000	0,0980	1000,0	350,0	7,5	0.0000
3	Lehká minerální	0,0150	0,2000	920,0	800,0	10,0	0.0000
4	Minerální deska	0,2000	0,0450*	1300,0	115,0	30,0	0.0000
5	Výztužná vrstva	0,0200	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000
6	Cemix 428 - Mi	0,0250	0,7500	840,0	1700,0	18,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jádrová omítka strojní	---
2	Ytong Lambda	---
3	Lehká minerální malta LW	---
4	Minerální deska Multipor	vliv bodových kotev dle EN ISO 6946 Tep. vodivost tep. izolace: 0.044 W/(m.K) Tloušťka tepelné izolace: 0.2000 m Tepelná vodivost kotvy: 17.0 W/(m.K) Průřezová plocha kotvy: 18.1 mm <sup>2</sup> Zapuštění kotvy pod povrch: 0.015 m Počet kotev v 1 m <sup>2</sup> : 4.0
5	Výztužná vrstva	---
6	Cemix 428 - Minerální rýh. omítka bílá/barevná	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %



Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	53.7	1302.3	-3.5	81.5	371.5
2	28	672	20.6	56.4	1367.8	-1.5	81.1	437.2
3	31	744	20.6	58.7	1423.6	2.8	79.4	592.9
4	30	720	20.6	60.5	1467.2	7.5	77.5	803.1
5	31	744	20.6	64.7	1569.1	12.5	74.7	1082.2
6	30	720	20.6	68.1	1651.5	15.4	72.4	1266.1
7	31	744	20.6	70.0	1697.6	16.9	71.0	1366.3
8	31	744	20.6	69.2	1678.2	16.3	71.6	1326.3
9	30	720	20.6	64.5	1564.2	12.3	74.8	1069.5
10	31	744	20.6	61.0	1479.4	8.1	77.3	834.5
11	30	720	20.6	58.7	1423.6	2.8	79.4	592.9
12	31	744	20.6	56.0	1358.1	-1.8	81.0	425.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.665 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.128 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 5.5E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1967.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 22.0 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.48 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.969

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.3	0.738	10.9	0.597	19.8	0.969	56.3
2	15.0	0.749	11.6	0.594	19.9	0.969	58.9
3	15.7	0.723	12.2	0.530	20.0	0.969	60.8
4	16.1	0.660	12.7	0.396	20.2	0.969	62.1
5	17.2	0.580	13.7	0.151	20.3	0.969	65.7
6	18.0	0.502	14.5	-----	20.4	0.969	68.8
7	18.5	0.419	14.9	-----	20.5	0.969	70.5
8	18.3	0.458	14.8	-----	20.5	0.969	69.8
9	17.2	0.584	13.7	0.166	20.3	0.969	65.5
10	16.3	0.654	12.8	0.378	20.2	0.969	62.5
11	15.7	0.723	12.2	0.530	20.0	0.969	60.8
12	14.9	0.747	11.5	0.595	19.9	0.969	58.5

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

## Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.0	19.9	6.0	5.6	-14.5	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1334	1276	1016	999	306	190	138
p,sat [Pa]:	2338	2322	934	912	172	170	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3976	0.5350	2.705E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0558 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **1.0607 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

## Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc $M_c/M_{ev}$	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc $M_a$
	levá	pravá	g,in	g,out		
12	0.5350	0.5350	0.0493	0.0416	0.0077	0.0077
1	0.5299	0.5350	0.0486	0.0344	0.0142	0.0224
2	0.5350	0.5350	0.0444	0.0383	0.0061	0.0285
3	0.5350	0.5350	0.0400	0.0613	-0.0213	0.0072
4	---	---	0.0244	0.0876	-0.0632	0.0000
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0285 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$  je min.: **0.0285 kg/m2**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0285 kg/m2

..... a do interiéru: 0.0000 kg/m2

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $M_{c,a} < M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Baumit jádrová	151	183	31	---	---
2	Ytong Lambda	---	---	275	90	---
3	Lehká minerální	---	---	275	90	---
4	Minerální deska	---	---	153	61	151
5	Výztužná vrstva	---	---	153	61	151
6	Cemix 428 - Mi	---	---	214	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

**Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jádrová omítka strojní	0,020	0,830	25,0
2	Ytong Lambda	0,300	0,098	7,5
3	Lehká minerální malta LW	0,015	0,200	10,0
4	Minerální deska Multipor	0,200	0,045	30,0
5	Výztužná vrstva	0,020	0,750	50,0
6	Cemix 428 - Minerální rýh. omítka	0,025	0,750	18,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,969$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,128 \text{ W/m}^2\text{K}$

### $U < U_N$ ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ , nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,600 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$  (materiál: Výztužná vrstva).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0558 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 1,0607 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Nevytápěná půda**  
Zpracovatel : Bc. Ján Gavlák  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 7. 8. 2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.015 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Rigips RB/RBI/	0,0300	0,2130*	959,7	773,1	10,0	0.0000
2	Isover Vario K	0,0000	0,1740	1460,0	364,0	83000,0	0.0000
3	Isover DOMO CO	0,4000	0,0430	840,0	11,5	1,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

U vrstvy č. 2 je faktor difúzního odporu proměnný v roce.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádkartonové desky)	vliv kovových tep. mostů dle BRE Digest 465 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.210 W/(m.K) Tep. vodivost kov. profilů: 40.0 W/(m.K) Typ profilů: CW a obdobné (SDK příčky) Vzduch uvnitř profilů: ne Šířka kovových profilů: 0.0500 m Tloušťka (hloubka) profilů: 0.0300 m Tloušťka stěn profilů: 0.0006 m Osová vzdálenost profilů: 0.8000 m
2	Isover Vario KM Duplex UV	---
3	Isover DOMO COMFORT	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	53.7	1302.3	-3.5	81.5	371.5
2	28	672	20.6	56.4	1367.8	-1.5	81.1	437.2
3	31	744	20.6	58.7	1423.6	2.8	79.4	592.9
4	30	720	20.6	60.5	1467.2	7.5	77.5	803.1
5	31	744	20.6	64.7	1569.1	12.5	74.7	1082.2
6	30	720	20.6	68.1	1651.5	15.4	72.4	1266.1
7	31	744	20.6	70.0	1697.6	16.9	71.0	1366.3
8	31	744	20.6	69.2	1678.2	16.3	71.6	1326.3
9	30	720	20.6	64.5	1564.2	12.3	74.8	1069.5
10	31	744	20.6	61.0	1479.4	8.1	77.3	834.5
11	30	720	20.6	58.7	1423.6	2.8	79.4	592.9
12	31	744	20.6	56.0	1358.1	-1.8	81.0	425.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.225 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.119 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 2.6E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 103.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 2.8 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.56 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.971

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.3	0.738	10.9	0.597	19.9	0.971	56.1
2	15.0	0.749	11.6	0.594	20.0	0.971	58.7
3	15.7	0.723	12.2	0.530	20.1	0.971	60.6
4	16.1	0.660	12.7	0.396	20.2	0.971	61.9
5	17.2	0.580	13.7	0.151	20.4	0.971	65.6
6	18.0	0.502	14.5	-----	20.4	0.971	68.7
7	18.5	0.419	14.9	-----	20.5	0.971	70.5
8	18.3	0.458	14.8	-----	20.5	0.971	69.7
9	17.2	0.584	13.7	0.166	20.4	0.971	65.5
10	16.3	0.654	12.8	0.378	20.2	0.971	62.4
11	15.7	0.723	12.2	0.530	20.1	0.971	60.6
12	14.9	0.747	11.5	0.595	19.9	0.971	58.3

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.2	19.7	19.7	-14.6
p [Pa]:	1334	1260	237	138
p,sat [Pa]:	2371	2295	2295	170

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 4.930E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Rigips RB/RBI/	151	183	31	---	---
2	Isover Vario K	212	153	---	---	---
3	Isover DOMO CO	---	---	365	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Nevytápěná půda

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádrokart	0,030	0,213	10,0
2	Isover Vario KM Duplex UV	0,0001	0,174	83000,0
3	Isover DOMO COMFORT	0,400	0,043	1,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$  0,747

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} =$  0,971

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U, N =$  0,30 W/m<sup>2</sup>K

Vypočtená hodnota:  $U =$  0,119 W/m<sup>2</sup>K

### $U < U, N$ ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

### POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Podlaha**  
Zpracovatel : Bc. Ján Gavlák  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 7. 8. 2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Vlasy	0,0200	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	Beton hutný 1	0,0600	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	BASF Styrodur	0,0500	0,0330	1270,0	28,0	100,0	0.0000
4	Isover EPS 150	0,1000	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
5	Hydrobit V 60	0,0035	0,2100	1470,0	1114,0	14480,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vlasy	---
2	Beton hutný 1	---
3	BASF Styrodur 2500 C	---
4	Isover EPS 150	---
5	Hydrobit V 60 S 35	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.549 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.212 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.



### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce $Z_{pT}$ :	3.4E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce $N_y^*$ podle EN ISO 13786 :	89.4
Fázový posun teplotního kmitu $\Psi_i^*$ podle EN ISO 13786 :	6.5 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$ :	19.79 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$ :	<b>0.948</b>

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
$\theta$ [C]:	20.0	19.7	19.5	14.5	5.1	5.0
p [Pa]:	1334	1311	1304	1269	1233	872
p,sat [Pa]:	2342	2290	2267	1650	875	872

Poznámka:  $\theta$  je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
1	0.2300	0.2328	6.464E-0009

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$ :	<b>0.0368 kg/(m<sup>2</sup>.rok)</b>
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ :	<b>0.1179 kg/(m<sup>2</sup>.rok)</b>

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 5,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vlasy	0,020	0,180	157,0
2	Beton hutný 1	0,060	1,230	17,0
3	BASF Styrodur 2500 C	0,050	0,033	100,0
4	Isover EPS 150	0,100	0,035	50,0
5	Hydrobit V 60 S 35	0,0035	0,210	14480,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,422$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,948$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,212 \text{ W/m}^2\text{K}$

### U < U<sub>N</sub> ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,150 kg/m<sup>2</sup>.rok (materiál: Isover EPS 150).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0368 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,1180 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

### Mc,a < Mev,a ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

### Mc,a < Mc,N ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplota 2017 EDU**

Název úlohy : **Stěna vnitřní 250 (20°C - 15°C)**  
Zpracovatel : Bc. Ján Gavlák  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 7. 8. 2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Baumit jádrová	0,0200	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000
2	Ytong Lambda	0,2500	0,0980	1000,0	350,0	7,5	0.0000
3	Baumit jádrová	0,0200	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jádrová omítka strojní	---
2	Ytong Lambda	---
3	Baumit jádrová omítka strojní	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.599 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.350 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.37 / 0.40 / 0.45 / 0.55 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce $Z_{pT}$ :	1.5E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce $N_{y^*}$ podle EN ISO 13786 :	67.6
Fázový posun teplotního kmitu $\Psi_{i^*}$ podle EN ISO 13786 :	11.0 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$ :	20.13 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$ :	<b>0.916</b>

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.3	20.3	15.3	15.3
p [Pa]:	1334	1250	936	852
p,sat [Pa]:	2387	2380	1738	1733

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 3.351E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna vnitřní 250 (20°C - 15°C)

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 °C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 °C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 °C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 15,0 °C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 °C  
Relativní vlhkost v interiéru  $R_{Hi}$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jádrová omítka strojní	0,020	0,830	25,0
2	Ytong Lambda	0,250	0,098	7,5
3	Baumit jádrová omítka strojní	0,020	0,830	25,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$  -0,610

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} =$  0,916

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U, N =$  2,70 W/m<sup>2</sup>K

Vypočtená hodnota:  $U =$  0,350 W/m<sup>2</sup>K

### $U < U, N$ ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

### POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Stěna vnitřní 150 (20°C - 15°C)**

Zpracovatel : Bc. Ján Gavlák

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 7. 8. 2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Baumit jádrová	0,0200	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000
2	Ytong Lambda	0,1500	0,0980	1000,0	350,0	7,5	0.0000
3	Baumit jádrová	0,0200	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jádrová omítka strojní	---
2	Ytong Lambda	---
3	Baumit jádrová omítka strojní	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.579 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.544 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.56 / 0.59 / 0.64 / 0.74 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce $Z_{pT}$ :	1.1E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce $N_{y^*}$ podle EN ISO 13786 :	21.9
Fázový posun teplotního kmitu $\Psi_{i^*}$ podle EN ISO 13786 :	6.6 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$ :	19.89 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$ :	<b>0.872</b>

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.2	20.1	15.5	15.4
p [Pa]:	1334	1221	966	852
p,sat [Pa]:	2367	2356	1757	1748

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 4.533E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název konstrukce:** Stěna vnitřní 150 (20°C - 15°C)

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 °C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 °C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 °C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 15,0 °C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 °C  
Relativní vlhkost v interiéru  $R_{Hi}$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jádrová omítka strojní	0,020	0,830	25,0
2	Ytong Lambda	0,150	0,098	7,5
3	Baumit jádrová omítka strojní	0,020	0,830	25,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$  -0,610

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} =$  0,872

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U, N =$  2,70 W/m<sup>2</sup>K

Vypočtená hodnota:  $U =$  0,544 W/m<sup>2</sup>K

### U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

### POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.



# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Stěna vnitřní 250 (24°C - 20°C)**

Zpracovatel : Bc. Ján Gavlák

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 7. 8. 2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Keramický obkl	0,0060	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stomix BetaFOR	0,0015	0,7600	840,0	1890,0	65,0	0.0000
3	Ytong Lambda	0,2500	0,0980	1000,0	350,0	7,5	0.0000
4	Baumit jádrová	0,0200	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramický obklad	---
2	Stomix BetaFORM S1	---
3	Ytong Lambda	---
4	Baumit jádrová omítka strojní	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.6 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 85.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.583 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.352 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.37 / 0.40 / 0.45 / 0.55 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce $Z_{pT}$ :	2.0E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce $N_{y^*}$ podle EN ISO 13786 :	63.2
Fázový posun teplotního kmitu $\Psi_{i^*}$ podle EN ISO 13786 :	10.3 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$ :	23.71 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$ :	<b>0.916</b>

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	23.8	23.8	23.8	20.8	20.8
p [Pa]:	2535	2103	2068	1393	1213
p,sat [Pa]:	2954	2953	2953	2453	2448

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 7.201E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Stěna vnitřní 175 (24°C - 20°C)**

Zpracovatel : Bc. Ján Gavlák

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 7. 8. 2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Keramický obkl	0,0060	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stomix BetaFOR	0,0015	0,7600	840,0	1890,0	65,0	0.0000
3	Ytong Lambda	0,1750	0,0980	1000,0	350,0	7,5	0.0000
4	Baumit jádrová	0,0200	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramický obklad	---
2	Stomix BetaFORM S1	---
3	Ytong Lambda	---
4	Baumit jádrová omítka strojní	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.6 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 85.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.818 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.481 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.50 / 0.53 / 0.58 / 0.68 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $Ny^*$  podle EN ISO 13786 : 27.0  
Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi^*$  podle EN ISO 13786 : 7.0 h

### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 23.61 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.886**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/W.

### **Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:** **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<b>rozhraní:</b>	<b>i</b>	<b>1-2</b>	<b>2-3</b>	<b>3-4</b>	<b>e</b>
theta [C]:	23.8	23.8	23.8	20.9	20.8
p [Pa]:	2535	2025	1983	1425	1213
p,sat [Pa]:	2944	2943	2942	2463	2457

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 8.503E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna vnitřní 175 (24°C - 20°C)

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 23,0 °C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 23,0 °C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 °C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 20,6 °C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 24,0 °C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 80,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramický obklad	0,006	1,010	200,0
2	Stomix BetaFORM S1	0,0015	0,760	65,0
3	Ytong Lambda	0,175	0,098	7,5
4	Baumit jádrová omítka strojní	0,020	0,830	25,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,685$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,886$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 2,30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$

### $U < U_N$ ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

### POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Stěna vnitřní 100 (24°C - 20°C)**  
Zpracovatel : Bc. Ján Gavlák  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 7. 8. 2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Keramický obkl	0,0060	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stomix BetaFOR	0,0015	0,7600	840,0	1890,0	65,0	0.0000
3	Ytong Lambda	0,1000	0,0980	1000,0	350,0	7,5	0.0000
4	Baumit jádrová	0,0200	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramický obklad	---
2	Stomix BetaFORM S1	---
3	Ytong Lambda	---
4	Baumit jádrová omítka strojní	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.6 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 85.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.052 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.762 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.78 / 0.81 / 0.86 / 0.96 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce $Z_{pT}$ :	1.3E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce $Ny^*$ podle EN ISO 13786 :	12.0
Fázový posun teplotního kmitu $\Psi^*$ podle EN ISO 13786 :	3.9 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$ :	23.41 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$ :	<b>0.825</b>

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	23.7	23.6	23.6	21.0	20.9
p [Pa]:	2535	1912	1861	1472	1213
p,sat [Pa]:	2922	2920	2919	2485	2476

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 1.038E-0007 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna vnitřní 100 (24°C- 20°C)

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 23,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 23,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 20,6 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 24,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 80,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramický obklad	0,006	1,010	200,0
2	Stomix BetaFORM S1	0,0015	0,760	65,0
3	Ytong Lambda	0,100	0,098	7,5
4	Baumit jádrová omítka strojní	0,020	0,830	25,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,685$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,825$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 2,30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,76 \text{ W/m}^2\text{K}$

### $U < U_N$ ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.  
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.  
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

### POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.



# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplota 2017 EDU**

Název úlohy : **Stěna vnitřní 150 (24°C - 20°C)**  
Zpracovatel : Bc. Ján Gavlák  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 7. 8. 2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Baumit jádrová	0,0200	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000
2	Ytong Lambda	0,1500	0,0980	1000,0	350,0	7,5	0.0000
3	Baumit jádrová	0,0200	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jádrová omítka strojní	---
2	Ytong Lambda	---
3	Baumit jádrová omítka strojní	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 24.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.514 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.564 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.58 / 0.61 / 0.66 / 0.76 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce $Z_{pT}$ :	1.1E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce $N_{y^*}$ podle EN ISO 13786 :	21.9
Fázový posun teplotního kmitu $\Psi_{i^*}$ podle EN ISO 13786 :	6.6 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$ :	21.05 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$ :	<b>0.868</b>

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.8	20.9	23.7	23.8
p [Pa]:	1334	1371	1454	1491
p,sat [Pa]:	2461	2468	2932	2939

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : -1.480E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název konstrukce:** Stěna vnitřní 150 (24°C- 20°C)

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 24,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jádrová omítka strojní	0,020	0,830	25,0
2	Ytong Lambda	0,150	0,098	7,5
3	Baumit jádrová omítka strojní	0,020	0,830	25,0

### **I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)**

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.  
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.  
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

### **II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $U_N = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,564 \text{ W/m}^2\text{K}$

### **$U < U_N$ ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### **III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)**

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.  
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.  
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok,  
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

### **POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Podlaha 2.- 3. NP**

Zpracovatel : Bc. Ján Gavlák

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 7. 8. 2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Vlasy	0,0200	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	Beton hutný 1	0,0600	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	Isover EPS 150	0,0500	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
4	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
5	Ytong P2- 500	0,2000	0,1350	1000,0	500,0	7,0	0.0000
6	Baumit jádrová	0,0200	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vlasy	---
2	Beton hutný 1	---
3	Isover EPS 150	---
4	Beton hutný 1	---
5	Ytong P2- 500	---
6	Baumit jádrová omítka strojní	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.6 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 85.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.135 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.288 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.31 / 0.34 / 0.39 / 0.49 W/m2K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce $Z_{pT}$ :	5.0E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce $Ny^*$ podle EN ISO 13786 :	992.1
Fázový posun teplotního kmitu $\Psi^*$ podle EN ISO 13786 :	18.6 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$ :	23.76 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f, R_{si,p}$ :	<b>0.930</b>

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

#### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>4-5</u>	<u>5-6</u>	<u>e</u>
theta [C]:	23.8	23.7	23.7	22.3	22.2	20.8	20.8
p [Pa]:	2535	2094	1950	1599	1480	1283	1213
p,sat [Pa]:	2953	2933	2925	2688	2681	2454	2450

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

#### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 2.810E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha 2.- 3. NP

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 23,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 23,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 20,6 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 24,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 80,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vlasy	0,020	0,180	157,0
2	Beton hutný 1	0,060	1,230	17,0
3	Isover EPS 150	0,050	0,035	50,0
4	Beton hutný 1	0,050	1,230	17,0
5	Ytong P2- 500	0,200	0,135	7,0
6	Baumit jádrová omítka strojní	0,020	0,830	25,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,685$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,930$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 1,85 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$

### $U < U_N$ ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kcí nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

### POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

## SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

**Teplo 2017 EDU**

tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce [C]	Typ	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Ma,max[kg/m <sup>2</sup> ]	Odpaření	DeltaT10
Obvodová stěna...	stěna	7.665	0.128	0.0558	ano	---
Nevytápěná půda...	střecha	8.225	0.119	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Podlaha...	podlaha	4.549	0.212	0.0368	ano	---
Stěna vnitřní 250 (20° ...	stěna	2.599	0.350	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Stěna vnitřní 150 (20° ...	stěna	1.579	0.544	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Stěna vnitřní 250 (24° ...	stěna	2.583	0.352	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Stěna vnitřní 175 (24° ...	stěna	1.818	0.481	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Stěna vnitřní 100 (24° ...	stěna	1.052	0.762	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Stěna vnitřní 150 (24° ...	stěna	1.514	0.564	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Podlaha 2.- 3. NP...	podlaha	3.135	0.288	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

### Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce

U součinitel prostupu tepla konstrukce

Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok

DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 3

Výpočet tepelných ztrát budovy v programu ZTRÁTY 2015

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019



# VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

## Ztráty 2015

Název budovy: **Diplomová práce**  
Zpracovatel: Bc. Ján Gavrák  
Zakázka: Rodinný penzion  
Datum: 8. 8. 2019  
Varianta:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$ : -15.0 C  
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu  $T_{e,m}$ : 7.4 C  
Činitel ročního kolísání venkovní teploty  $f_{g1}$ : 1.45  
Průměrná vnitřní teplota v budově  $T_{i,m}$ : 19.7 C  
Půdorysná plocha podlahy budovy A: 216.7 m<sup>2</sup>  
Exponovaný obvod budovy P: 65.8 m  
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V: 2019.6 m<sup>3</sup>  
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu: 0.0 %  
Typ budovy: bytová

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	101	Název místnosti :	Restaurace
Pūd. plocha A :	45.1 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	117.2 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	28.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna $n_{50}$ :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	29.8	0.13	e = 1.00	0.05	-----	5.36 W/K
Okno	3.6	0.72	e = 1.15	0.15	-----	3.60 W/K
Dveře	5.0	0.85	e = 1.00	0.15	-----	5.04 W/K
Podlaha	45.1	0.21	Gw= 1.00	-----	0.15	3.59 W/K
Sklad	6.0	0.56	bu= 0.29	0.00	-----	0.97 W/K
Předsíň	10.1	0.35	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	0.51 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$ :	667 W,	tj.	8.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$ :	139 W,	tj.	3.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$ :	807 W,	tj.	7.1 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	102	Název místnosti :	N - Sklad
Půd. plocha A :	4.0 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	10.5 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	7.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	10.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	3.4	0.13	e = 1.00	0.05	-----	0.61 W/K
Okno	1.4	0.72	e = 1.15	0.15	-----	1.44 W/K
Podlaha	4.7	0.21	Gw= 1.00	-----	0.15	0.11 W/K
Restaurace	6.5	0.56	f <sub>i</sub> = -0.40	0.00	-----	-1.46 W/K
WC	6.5	0.54	f <sub>i</sub> = -0.40	0.00	-----	-1.40 W/K
Chodba	3.2	0.54	f <sub>i</sub> = -0.40	0.00	-----	-0.70 W/K
Dveře	1.6	2.90	f <sub>i</sub> = -0.40	0.00	-----	-1.83 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** -81 W, tj. -1.1 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 45 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** -36 W, tj. -0.3 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	103	Název místnosti :	WC
Půd. plocha A :	2.1 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	5.4 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	6.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	2.4	0.15	e = 1.00	0.05	-----	0.49 W/K
Okno	0.4	0.72	e = 1.15	0.15	-----	0.36 W/K
Podlaha	2.8	0.21	Gw= 1.00	-----	0.15	0.22 W/K
Sklad	6.5	0.56	bu= 0.29	0.00	-----	1.06 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 74 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 96 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 171 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	104	Název místnosti :	Denní místnost
Půd. plocha A :	3.9 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	10.2 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	8.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	10.4	0.13	e = 1.00	0.05	-----	1.87 W/K
Okno	1.8	0.72	e = 1.15	0.15	-----	1.80 W/K
Podlaha	5.4	0.21	Gw= 1.00	-----	0.15	0.43 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 144 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 61 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 204 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	105	Název místnosti :	Chodba
Půd. plocha A :	5.5 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	14.2 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	11.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	3.6	0.13	e = 1.00	0.05	-----	0.65 W/K
Dveře	1.8	0.85	e = 1.00	0.15	-----	1.80 W/K
Podlaha	6.8	0.21	Gw= 1.00	-----	0.15	0.54 W/K
Sklad	4.7	0.56	bu= 0.29	0.00	-----	0.76 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 131 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 84 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 216 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	106	Název místnosti :	Kuchyně
Půd. plocha A :	23.1 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	60.1 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	19.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	10.0	0.13	e = 1.00	0.05	-----	1.80 W/K
Okno	3.6	0.72	e = 1.15	0.15	-----	3.60 W/K
Podlaha	26.2	0.21	Gw= 1.00	-----	0.15	2.09 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** **262 W,** tj. 3.5 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** **72 W,** tj. 1.8 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** **334 W,** tj. 2.9 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	107	Název místnosti :	WC Ženy
Půd. plocha A :	7.2 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	18.7 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	15.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	3.8	0.13	e = 1.00	0.05	-----	0.68 W/K
Okno	0.5	0.72	e = 1.15	0.15	-----	0.54 W/K
Podlaha	9.3	0.21	Gw= 1.00	-----	0.15	0.74 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** **69 W,** tj. 0.9 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** **22 W,** tj. 0.6 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** **91 W,** tj. 0.8 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	108	Název místnosti :	WC Personál
Půd. plocha A :	3.4 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	8.8 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	7.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha	4.0	0.21	Gw= 1.00	-----	0.15	0.32 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 11 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 10 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 22 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	109	Název místnosti :	WC Muži
Půd. plocha A :	8.1 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	21.2 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	16.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	4.1	0.13	e = 1.00	0.05	-----	0.73 W/K
Okno	0.5	0.72	e = 1.15	0.15	-----	0.54 W/K
Podlaha	10.9	0.21	Gw= 1.00	-----	0.15	0.87 W/K
Technická místnost	4.2	0.35	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	0.21 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 82 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 25 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 107 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	110	Název místnosti :	WC Osoby SSP
Půd. plocha A :	4.8 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	12.4 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	8.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha	5.7	0.21	Gw= 1.00	-----	0.15	0.45 W/K
Technická místnost	12.8	0.54	f,i = 0.14	0.00	-----	0.99 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 50 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 15 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 65 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	111	Název místnosti :	Technická místnost
Půd. plocha A :	14.7 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	38.3 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	16.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	22.7	0.13	e = 1.00	0.05	-----	4.09 W/K
Dveře	2.1	0.85	e = 1.00	0.15	-----	2.10 W/K
Podlaha	17.8	0.21	Gw= 1.00	-----	0.15	1.00 W/K
WC Osoby SSP	12.8	0.56	f,i =-0.17	0.00	-----	-1.20 W/K
Cbodka	2.4	0.54	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.21 W/K
Dveře	1.8	2.90	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.87 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 147 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 195 W, tj. 4.9 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 342 W, tj. 3.0 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	112	Název místnosti :	Uklízečka
Půd. plocha A :	1,86 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	4,84 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	5,62 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	3.0	0.13	e = 1.00	0.05	-----	0.54 W/K
Okno	1.9	0.72	e = 1.15	0.15	-----	1.92 W/K
Podlaha	1,9	0.21	Gw= 1.00	-----	0.15	0.19 W/K
Pokoj	4.8	0.54	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-0.43 W/K
Chodba	5.0	0.76	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-0.63 W/K
Dveře	1.6	2.90	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-0.76 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 25 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 25 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 50 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	113	Název místnosti :	Chodba
Půd. plocha A :	20.7 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	53.8 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	39.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha	33.7	0.21	Gw= 1.00	-----	0.15	2.68 W/K
Sklad prádla	4.9	0.54	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	0.38 W/K
Úchovna lyží	4.6	0.54	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	0.35 W/K
Předsíň	0.6	0.54	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	0.05 W/K
Dveře	6.3	2.90	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	2.61 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 212 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 64 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 277 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty budovy



### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	114	Název místnosti :	Pokoj
Půd. plocha A :	12.6 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	32.8 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	15.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	15.8	0.13	e = 1.00	0.05	-----	2.84 W/K
Okno	1.8	0.72	e = 1.15	0.15	-----	1.80 W/K
Podlaha	15.4	0.21	Gw= 1.00	-----	0.15	1.23 W/K
Koupelna	11.1	0.54	f <sub>i</sub> = -0.11	0.00	-----	-0.69 W/K
Dveře	1.6	2.90	f <sub>i</sub> = -0.11	0.00	-----	-0.53 W/K
Sklad prádla	4.1	0.35	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	0.21 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 170 W, tj. 2.3 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 195 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 365 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	115	Název místnosti :	Koupelna
Půd. plocha A :	5.4 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	13.9 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	9.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	4,5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	6.7	0.13	e = 1.00	0.05	-----	1.20 W/K
Okno	0.7	0.72	e = 1.15	0.15	-----	0.72 W/K
Podlaha	6.9	0.21	Gw= 1.00	-----	0.15	0.65 W/K
Pokoj	12.7	0.54	f <sub>i</sub> = 0.10	0.00	-----	0.71 W/K
Sklad prádla	6.5	0.35	f <sub>i</sub> = 0.23	0.00	-----	0.52 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 148 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 276 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 167 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty budovy



### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	116	Název místnosti :	Sklad prádla
Půd. plocha A :	5.6 m2	Objem vzduchu V :	14.4 m3
Exp. obvod P :	10.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	3.6	0.13	e = 1.00	0.05	-----	0.65 W/K
Okno	0.7	0.72	e = 1.15	0.15	-----	0.72 W/K
Podlaha	6.7	0.21	Gw= 1.00	-----	0.15	0.38 W/K
Koupelna	6.5	0.35	f,i =-0.30	0.00	-----	-0.68 W/K
Chodba	4.9	0.54	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.44 W/K
Pokoj	2.6	0.35	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.15 W/K
Dveře	1.6	2.90	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.76 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď čísel faktor teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel faktor prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** -9 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 15 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 6 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	117	Název místnosti :	Úschovna lyží
Půd. plocha A :	6.5 m2	Objem vzduchu V :	17.0 m3
Exp. obvod P :	11.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	4.1	0.13	e = 1.00	0.05	-----	0.75 W/K
Okno	0.7	0.72	e = 1.15	0.15	-----	0.72 W/K
Podlaha	7.6	0.21	Gw= 1.00	-----	0.15	0.43 W/K
Kancelář	10.4	0.76	f,i =-0.17	0.00	-----	-1.32 W/K
Chodba	3.1	0.54	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.28 W/K
Dveře	1.6	2.90	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.76 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď čísel faktor teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel faktor prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** -14 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 17 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním

**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** **3 W,** tj. 0.0 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	118	Název místnosti :	Kancelář
Půd. plocha A :	5.9 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	15.4 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	9.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	3.1	0.13	e = 1.00	0.00	-----	0.41 W/K
Okno	1.8	0.72	e = 1.15	0.00	-----	1.49 W/K
Podlaha	7.4	0.21	Gw= 1.00	-----	0.15	0.59 W/K
Předsíň	8.7	0.35	f,i = 0.14	0.00	-----	0.43 W/K
Okno	2.3	0.72	f,i = 0.14	0.00	-----	0.23 W/K
Úschovna lyží	10.4	0.76	f,i = 0.14	0.00	-----	1.13 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** **150 W,** tj. 2.0 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** **18 W,** tj. 0.5 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** **168 W,** tj. 1.5 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	119	Název místnosti :	Předsíň
Půd. plocha A :	8.9 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	23.2 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	12.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	11.4	0.13	e = 1.00	0.05	-----	2.04 W/K
Dveře	3.4	0.85	e = 1.00	0.15	-----	3.36 W/K
Podlaha	10.6	0.21	Gw= 1.00	-----	0.15	0.59 W/K
Restaurace	13.9	0.35	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.81 W/K
Kancelář	10.9	0.35	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.64 W/K
Chodba	0.0	0.54	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.00 W/K
Dveře	6.3	2.90	f,i =-0.17	0.00	-----	-3.05 W/K
Okno	2.3	0.72	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.27 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** **37 W,** tj. 0.5 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** **24 W,** tj. 0.6 % z celkové ztráty větráním

**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 61 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty budovy

#### TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 2278 W, tj. 30.5 % z celkové ztráty prostupem

Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 1400 W, tj. 25.1 % z celkové ztráty větráním

Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 3676 W, tj. 28.6 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	201	Název místnosti :	Pokoj
Půd. plocha A :	13.9 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	36.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	14.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna $n_{50}$ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	19.3	0.13	e = 1.00	0.05	-----	3.47 W/K
Okno	2.3	0.72	e = 1.15	0.15	-----	2.31 W/K
Koupelna	6.7	0.48	f,i = -0.11	0.00	-----	-0.37 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** 190 W, tj. 2.5 % z celkové ztráty prostupem

**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 43 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty větráním

**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 232 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	202	Název místnosti :	Předsíň
Půd. plocha A :	4.1 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	10.7 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	8.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna $n_{50}$ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Koupelna	3.8	0.76	f,i = -0.11	0.00	-----	-0.33 W/K
Dveře	1.4	2.90	f,i = -0.11	0.00	-----	-0.46 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** -28 W, tj. -0.4 % z celkové ztráty prostupem

**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 13 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním

**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** -15 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	203	Název místnosti :	Koupelna
Půd. plocha A :	3.9 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	10.2 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	8.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	4.4	0.13	e = 1.00	0.05	-----	0.79 W/K
Okno	0.7	0.72	e = 1.15	0.15	-----	0.72 W/K
Sklad - podlaha	2.6	0.29	bu = 0.29	0.00	-----	0.22 W/K
Pokoj	13.3	0.48	f <sub>i</sub> = 0.10	0.00	-----	0.66 W/K
Předíř	3.7	0.76	f <sub>i</sub> = 0.10	0.00	-----	0.29 W/K
Dveře	1.4	2.90	f <sub>i</sub> = 0.10	0.00	-----	0.41 W/K
Podlaha	2.6	0.29	f <sub>i</sub> = 0.10	0.00	-----	0.08 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 124 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 14 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 137 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	204	Název místnosti :	Pokoj
Půd. plocha A :	13.9 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	36.1 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	14.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	19.3	0.13	e = 1.00	0.05	-----	3.47 W/K
Okno	2.3	0.72	e = 1.15	0.15	-----	2.31 W/K
Koupelna	6.7	0.48	f <sub>i</sub> = -0.11	0.00	-----	-0.37 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 190 W, tj. 2.5 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 43 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 233 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	205	Název místnosti :	Uklížečka
Půd. plocha A :	8.3 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	21.7 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	12.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	4.8	0.13	e = 1.00	0.05	-----	0.86 W/K
Okno	1.4	0.72	e = 1.15	0.15	-----	1.44 W/K
Technická místnost	10.9	0.54	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	0.84 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď číselník teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselník prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 110 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 129 W, tj. 3.3 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 239 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	206	Název místnosti :	Technická místnost
Půd. plocha A :	10.5 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	27.2 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	13.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	6.2	0.13	e = 1.00	0.05	-----	1.11 W/K
Okno	1.4	0.72	e = 1.15	0.15	-----	1.44 W/K
Podlaha	12.5	0.29	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-0.60 W/K
Uklížečka	10.9	0.54	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-0.98 W/K
Chodba	7.5	0.54	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-0.68 W/K
Schodiště	8.6	0.35	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-0.50 W/K
Dveře	1.6	2.90	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-0.76 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď číselník teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselník prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** -29 W, tj. -0.4 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 139 W, tj. 3.5 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 109 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	207	Název místnosti :	Koupelna
Půd. plocha A :	4.0 m2	Objem vzduchu V :	10.5 m3
Exp. obvod P :	8.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	5.0	0.13	e = 1.00	0.05	-----	0.90 W/K
Okno	0.7	0.72	e = 1.50	0.15	-----	0.94 W/K
Podlaha	2.6	0.29	f,i = 0.10	0.00	-----	0.08 W/K
Chodba	6.8	0.35	f,i = 0.10	0.00	-----	0.24 W/K
Pokoj	5.7	0.76	f,i = 0.10	0.00	-----	0.45 W/K
Pokoj	5.4	0.48	f,i = 0.10	0.00	-----	0.26 W/K
Dveře	1.4	2.90	f,i = 0.10	0.00	-----	0.41 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T : 128 W,** tj. 1.7 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V : 14 W,** tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL : 142 W,** tj. 1.2 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	208	Název místnosti :	Pokoj
Půd. plocha A :	15.4 m2	Objem vzduchu V :	40.1 m3
Exp. obvod P :	16.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	6.8	0.13	e = 1.00	0.05	-----	1.22 W/K
Okno	1.4	0.72	e = 1.50	0.15	-----	1.88 W/K
Koupelna	5.7	0.76	f,i = -0.11	0.00	-----	-0.50 W/K
Koupelna	5.4	0.48	f,i = -0.11	0.00	-----	-0.30 W/K
Dveře	1.4	2.90	f,i = -0.11	0.00	-----	-0.46 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T : 65 W,** tj. 0.9 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V : 48 W,** tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním

**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :**      **112 W,**      tj.    1.0 % z celkové ztráty budovy

#### **PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI**

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	209	Název místnosti :	Koupelna
Půd. plocha A :	4.0 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	10.5 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	8.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna $n_{50}$ :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	5.0	0.13	$e = 1.00$	0.05	-----	0.90 W/K
Okno	0.7	0.72	$e = 1.50$	0.15	-----	0.94 W/K
Podlaha	2.6	0.29	$f_i = 0.10$	0.00	-----	0.08 W/K
Pokoj	6.8	0.35	$f_i = 0.10$	0.00	-----	0.24 W/K
Pokoj	5.7	0.76	$f_i = 0.10$	0.00	-----	0.45 W/K
Pokoj	5.4	0.48	$f_i = 0.10$	0.00	-----	0.26 W/K
Dveře	1.4	2.90	$f_i = 0.10$	0.00	-----	0.41 W/K
Podlaha	2.5	0.29	$f_i = 0.23$	0.00	-----	0.17 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  :      0 W  
Násobnost výměny vzduchu  $n$  :      0.10 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :**      **134 W,**      tj.    1.8 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :**      **14 W,**      tj.    0.4 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :**      **148 W,**      tj.    1.3 % z celkové ztráty budovy



### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	210	Název místnosti :	Pokoj
Půd. plocha A :	15.4 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	40.1 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	16.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	13.1	0.13	e = 1.00	0.05	-----	2.35 W/K
Okno	2.3	0.72	e = 1.50	0.15	-----	3.01 W/K
Koupelna	5.7	0.76	f <sub>i</sub> = -0.11	0.00	-----	-0.50 W/K
Koupelna	5.4	0.48	f <sub>i</sub> = -0.11	0.00	-----	-0.30 W/K
Dveře	1.4	2.90	f <sub>i</sub> = -0.11	0.00	-----	-0.46 W/K
Podlaha	12.4	0.29	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	0.51 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 162 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 48 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 210 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	211	Název místnosti :	Pokoj
Půd. plocha A :	15.4 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	40.1 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	16.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	13.1	0.13	e = 1.00	0.05	-----	2.35 W/K
Okno	2.3	0.72	e = 1.50	0.15	-----	3.01 W/K
Koupelna	5.7	0.76	f <sub>i</sub> = -0.11	0.00	-----	-0.50 W/K
Koupelna	5.4	0.48	f <sub>i</sub> = -0.11	0.00	-----	-0.30 W/K
Dveře	1.4	2.90	f <sub>i</sub> = -0.11	0.00	-----	-0.46 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 144 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 48 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 192 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty budovy



### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	212	Název místnosti :	Koupelna
Půd. plocha A :	4.0 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	10.5 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	8.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	5.0	0.13	e = 1.00	0.05	-----	0.90 W/K
Okno	0.7	0.72	e = 1.50	0.15	-----	0.94 W/K
Pokoj	5.7	0.76	f <sub>i</sub> = 0.10	0.00	-----	0.45 W/K
Pokoj	5.4	0.48	f <sub>i</sub> = 0.10	0.00	-----	0.26 W/K
Dveře	1.4	2.90	f <sub>i</sub> = 0.10	0.00	-----	0.41 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 115 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 14 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 129 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	213	Název místnosti :	Pokoj
Půd. plocha A :	13.9 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	36.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	16.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	6.8	0.13	e = 1.00	0.05	-----	1.22 W/K
Okno	1.4	0.72	e = 1.50	0.15	-----	1.88 W/K
Koupelna	5.7	0.76	f <sub>i</sub> = 0.00	0.00	-----	0.00 W/K
Koupelna	5.4	0.48	f <sub>i</sub> = 0.00	0.00	-----	0.00 W/K
Dveře	1.4	2.90	f <sub>i</sub> = 0.00	0.00	-----	0.00 W/K
Podlaha	17.7	0.29	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	0.73 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 134 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 43 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 177 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	214	Název místnosti :	Koupelna
Půd. plocha A :	4.0 m2	Objem vzduchu V :	10.5 m3
Exp. obvod P :	8.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	5.0	0.13	e = 1.00	0.05	-----	0.90 W/K
Okno	0.7	0.72	e = 1.50	0.15	-----	0.94 W/K
Pokoj	5.7	0.76	f,i = 0.10	0.00	-----	0.45 W/K
Pokoj	5.4	0.48	f,i = 0.10	0.00	-----	0.26 W/K
Dveře	1.4	2.90	f,i = 0.10	0.00	-----	0.41 W/K
Podlaha	5.6	0.29	f,i = 0.10	0.00	-----	0.17 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 122 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 14 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 136 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	215	Název místnosti :	Chodba
Půd. plocha A :	48.1 m2	Objem vzduchu V :	125.0 m3
Exp. obvod P :	54.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	12.9	0.13	e = 1.00	0.05	-----	2.32 W/K
Okno	3.8	0.72	e = 1.50	0.15	-----	4.89 W/K
Koupelna	12.0	0.35	f,i = -0.11	0.00	-----	-0.48 W/K
Podlaha	9.6	0.29	f,i = 0.14	0.00	-----	0.40 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 250 W, tj. 3.3 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 744 W, tj. 18.8 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 993 W, tj. 8.7 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	216	Název místnosti :	Koupelna
Půd. plocha A :	4.0 m2	Objem vzduchu V :	10.5 m3
Exp. obvod P :	8.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	5.0	0.13	e = 1.00	0.05	-----	0.90 W/K
Okno	0.7	0.72	e = 1.50	0.15	-----	0.94 W/K
Pokoj	5.7	0.76	f,i = 0.10	0.00	-----	0.45 W/K
Pokoj	5.4	0.48	f,i = 0.10	0.00	-----	0.26 W/K
Dveře	1.4	2.90	f,i = 0.10	0.00	-----	0.41 W/K
Podlaha	5.6	0.29	f,i = 0.10	0.00	-----	0.17 W/K
Chodba	6.0	0.35	f,i = 0.10	0.00	-----	0.22 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T : 130 W,** tj. 1.7 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V : 14 W,** tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL : 144 W,** tj. 1.3 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	217	Název místnosti :	Pokoj
Půd. plocha A :	13.9 m2	Objem vzduchu V :	36.0 m3
Exp. obvod P :	16.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	6.8	0.13	e = 1.00	0.05	-----	1.22 W/K
Okno	1.4	0.72	e = 1.50	0.15	-----	1.88 W/K
Koupelna	5.7	0.76	f,i = -0.11	0.00	-----	-0.50 W/K
Koupelna	5.4	0.48	f,i = -0.11	0.00	-----	-0.30 W/K
Dveře	1.4	2.90	f,i = -0.11	0.00	-----	-0.46 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T : 65 W,** tj. 0.9 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V : 43 W,** tj. 1.1 % z celkové ztráty větráním

Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 108 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty budovy

### TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 2005 W, tj. 26.8 % z celkové ztráty prostupem  
Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 1422 W, tj. 35.9 % z celkové ztráty větráním  
Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 3427 W, tj. 30.0 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	301	Název místnosti :	Pokoj
Půd. plocha A :	13.9 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	36.4 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	14.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna $n_{50}$ :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	14.2	0.13	$e = 1.00$	0.10	-----	3.26 W/K
Okno	2.3	0.72	$e = 1.50$	0.15	-----	3.01 W/K
Strop	13.9	0.12	$bu = 0.90$	0.10	-----	2.74 W/K
Koupelna	6.6	0.48	$f_i = -0.11$	0.00	-----	-0.36 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.10 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 303 W, tj. 4.0 % z celkové ztráty prostupem  
Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 43 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty větráním  
Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 346 W, tj. 3.0 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	302	Název místnosti :	Předsíň
Půd. plocha A :	4.0 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	10.5 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	8.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna $n_{50}$ :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Strop	4.0	0.12	$bu = 0.90$	0.10	-----	0.80 W/K
Koupelna	3.7	0.56	$f_i = -0.11$	0.00	-----	-0.24 W/K
Předsíň	1.4	2.90	$f_i = -0.11$	0.00	-----	-0.46 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.10 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 4 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem  
Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 12 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním

**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :**      **16 W,**      tj.    0.1 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	303	Název místnosti :	Koupelna
Půd. plocha A :	3.9 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	10.2 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	8.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna $n_{50}$ :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	4.2	0.13	$e = 1.00$	0.05	-----	0.76 W/K
Okno	0.7	0.72	$e = 1.50$	0.15	-----	0.94 W/K
Strop	3.9	0.12	$bu = 0.90$	0.10	-----	0.77 W/K
Předsíň	3.7	0.56	$f_i = 0.10$	0.00	-----	0.21 W/K
Dveře	1.4	2.90	$f_i = 0.10$	0.00	-----	0.41 W/K
Pokoj	13.3	0.48	$f_i = 0.10$	0.00	-----	0.65 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  :      0 W  
Násobnost výměny vzduchu  $n$  :      0.10 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :**      **146 W,**      tj.    2.0 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :**      **14 W,**      tj.    0.3 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :**      **160 W,**      tj.    1.4 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	304	Název místnosti :	Pokoj
Půd. plocha A :	13.9 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	36.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	14.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna $n_{50}$ :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	14.2	0.13	$e = 1.00$	0.05	-----	2.55 W/K
Okno	2.3	0.72	$e = 1.50$	0.15	-----	3.01 W/K
Strop	13.9	0.12	$bu = 0.90$	0.10	-----	2.74 W/K
Koupelna	6.6	0.48	$f_i = -0.11$	0.00	-----	-0.36 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  :      0 W  
Násobnost výměny vzduchu  $n$  :      0.10 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :**      **278 W,**      tj.    3.7 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :**      **43 W,**      tj.    1.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :**      **321 W,**      tj.    2.8 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	305	Název místnosti :	Pokoj
Půd. plocha A :	11.6 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	30.3 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	14.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	7.0	0.13	e = 1.00	0.05	-----	1.26 W/K
Okno	1.4	0.72	e = 1.50	0.15	-----	1.88 W/K
Strop	11.6	0.12	bu = 0.90	0.10	-----	2.31 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 191 W, tj. 2.5 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 180 W, tj. 4.5 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 371 W, tj. 3.2 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	306	Název místnosti :	Technická místnost
Půd. plocha A :	7.2 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	18.6 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	11.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	4.2	0.13	e = 1.00	0.05	-----	0.76 W/K
Okno	1.4	0.72	e = 1.50	0.15	-----	1.88 W/K
Strop	7.2	0.12	bu = 0.90	0.10	-----	1.42 W/K
Pokoj	10.7	0.35	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-0.62 W/K
Schodiště	10.7	0.35	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-0.62 W/K
Chodba	3.5	0.48	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-0.28 W/K
Dveře	1.6	2.90	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-0.76 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 53 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 95 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 148 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	307	Název místnosti :	Obývací pokoj
Půd. plocha A :	40.9 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	106.2 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	43.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	17.9	0.13	e = 1.00	0.05	-----	3.22 W/K
Okno	4.3	0.72	e = 1.50	0.15	-----	5.64 W/K
Strop	40.9	0.12	bu= 0.90	0.10	-----	8.09 W/K
Koupelna	4.7	0.76	f <sub>i</sub> = -0.11	0.00	-----	-0.41 W/K
Dveře	1.4	2.90	f <sub>i</sub> = -0.11	0.00	-----	-0.46 W/K
Spíž	5.7	0.54	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	0.44 W/K
Dveře	1.6	2.90	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	0.65 W/K
Uklížečka	9.9	0.54	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	0.76 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď čísel faktor teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel faktor prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** **628 W,** tj. 8.4 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** **126 W,** tj. 3.2 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** **754 W,** tj. 6.6 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	308	Název místnosti :	Pokoj
Půd. plocha A :	18.8 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	48.8 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	17.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	22.6	0.13	e = 1.00	0.05	-----	4.06 W/K
Okno	2.3	0.72	e = 1.50	0.15	-----	3.01 W/K
Strop	18.8	0.12	bu= 0.90	0.10	-----	3.72 W/K
Koupelna	8.7	0.48	f <sub>i</sub> = -0.11	0.00	-----	-0.48 W/K
Podlaha	4.3	0.29	f <sub>i</sub> = -0.11	0.00	-----	-0.14 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď čísel faktor teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel faktor prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** **356 W,** tj. 4.8 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** **58 W,** tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním



**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 414 W, tj. 3.6 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	309	Název místnosti :	Koupelna
Půd. plocha A :	6.3 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	16.5 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	10.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna $n_{50}$ :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	5.4	0.13	$e = 1.00$	0.05	-----	0.97 W/K
Okno	0.7	0.72	$e = 1.50$	0.15	-----	0.94 W/K
Strop	6.3	0.12	$bu = 0.90$	0.10	-----	1.26 W/K
Pokoj	17.4	0.48	$f_i = 0.10$	0.00	-----	0.86 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** 157 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty prostupem

**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 22 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty větráním

**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 179 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	310	Název místnosti :	Pokoj
Půd. plocha A :	18.8 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	48.8 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	17.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna $n_{50}$ :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	22.6	0.13	$e = 1.00$	0.05	-----	4.06 W/K
Okno	2.3	0.72	$e = 1.50$	0.15	-----	3.01 W/K
Strop	18.8	0.12	$bu = 0.90$	0.10	-----	3.72 W/K
Pokoj	8.7	0.48	$f_i = -0.11$	0.00	-----	-0.48 W/K
Podlaha	4.3	0.29	$f_i = -0.11$	0.00	-----	-0.14 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** 356 W, tj. 4.8 % z celkové ztráty prostupem

**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 58 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním

**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 414 W, tj. 3.6 % z celkové ztráty budovy



### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	311	Název místnosti :	Spíž
Pūd. plocha A :	4.8 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	14.5 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	8.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	4.9	0.13	e = 1.00	0.05	-----	0.89 W/K
Okno	0.7	0.72	e = 1.50	0.15	-----	0.94 W/K
Strop	4.8	0.12	bu= 0.90	0.10	-----	0.95 W/K
Obývací pokoj	5.9	0.54	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-0.53 W/K
Dveře	1.4	2.90	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-0.67 W/K
Chodba	7.3	0.35	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-0.42 W/K
Podlaha	6.0	0.28	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-0.28 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 26 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 74 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 100 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	312	Název místnosti :	Uklížečka
Pūd. plocha A :	2.8 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	7.4 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	8.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Strop	2.8	0.12	bu= 0.90	0.10	-----	0.56 W/K
Obývací pokoj	8.3	0.54	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-0.75 W/K
Dveře	1.6	2.90	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-0.76 W/K
Chodba	4.2	0.35	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-0.24 W/K
Podlaha	2.8	0.28	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-0.13 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** -40 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 38 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** -2 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	313	Název místnosti :	Chodba
Půd. plocha A :	31.1 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	80.9 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	33.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	10.9	0.13	e = 1.00	0.05	-----	1.96 W/K
Okno	2.9	0.72	e = 1.50	0.15	-----	3.76 W/K
Strop	31.1	0.12	bu= 0.90	0.10	-----	6.16 W/K
Uklížečka	4.4	0.35	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	0.22 W/K
Spíž	4.1	0.76	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	0.45 W/K
Dveře	1.6	2.90	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	0.65 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 462 W, tj. 6.2 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 481 W, tj. 12.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 943 W, tj. 8.2 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	314	Název místnosti :	Posilovna
Půd. plocha A :	19.5 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	50.8 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	17.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	4.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna	12.6	0.13	e = 1.00	0.05	-----	2.27 W/K
Okno	1.4	0.72	e = 1.50	0.15	-----	1.88 W/K
Strop	19.5	0.12	bu= 0.90	0.10	-----	3.86 W/K
Podlaha	4.3	0.29	f <sub>i</sub> = -0.11	0.00	-----	-0.14 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 275 W, tj. 3.7 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 302 W, tj. 7.6 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 577 W, tj. 5.0 % z celkové ztráty budovy

### TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 3

Ztráta prostupem Fi,T :	3196 W,	tj.	42.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V :	1547 W,	tj.	39.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL :	4743 W,	tj.	41.4 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota Te: -15.0 C

Označ. místnosti a název	Tep- lota Ti [C]	Podlah. plocha Af [m2]	Objem vzduchu V [m3]	Celk. ztráta FiHL[W]	% z celk. FiHL	Podíl FiHL/(Ti-Te) [W/K]
101 Restaurace	20.0	45.1	117.2	807	7.1%	23.05
102 N - Sklad	10.0	4.0	10.5	-36	-0.3%	-1.45
103 WC	20.0	2.1	5.4	171	1.5%	4.87
104 Denní místn	20.0	3.9	10.2	204	1.8%	5.84
105 Chodba	20.0	5.5	14.2	216	1.9%	6.16
106 Kuchyně	20.0	23.1	60.1	334	2.9%	9.53
107 WC Ženy	20.0	7.2	18.7	91	0.8%	2.60
108 WC Personál	20.0	3.4	8.8	22	0.2%	0.62
109 WC Muži	20.0	8.1	21.2	107	0.9%	3.07
110 WC Osoby SS	20.0	4.8	12.4	65	0.6%	1.86
111 Technická m	15.0	14.7	38.3	342	3.0%	11.42
112 Uklízečka	15.0	1.9	4.9	50	0.4%	1.66
113 Chodba	20.0	20.7	53.8	277	2.4%	7.90
114 Pokoj	20.0	12.6	32.8	386	3.1%	10.44
115 Koupelna	24.0	5.4	13.9	425	3.6%	10.9
116 Sklad prádl	15.0	5.6	14.4	6	0.1%	0.20
117 Úschovna ly	15.0	6.5	17.0	3	0.0%	0.11
118 Kancelář	20.0	5.9	15.4	168	1.5%	4.80
119 Předsíň	15.0	8.9	23.2	61	0.5%	2.02
201 Pokoj	20.0	13.9	36.0	232	2.0%	6.64
202 Předsíň	20.0	4.1	10.7	-15	-0.1%	-0.42
203 Koupelna	24.0	3.9	10.2	137	1.2%	3.52
204 Pokoj	20.0	13.9	36.1	233	2.0%	6.64
205 Uklízečka	20.0	8.3	21.7	239	2.1%	6.84
206 Technická m	15.0	10.5	27.2	109	1.0%	3.64
207 Koupelna	24.0	4.0	10.5	142	1.2%	3.64
208 Pokoj	20.0	15.4	40.1	112	1.0%	3.21
209 Koupelna	24.0	4.0	10.5	148	1.3%	3.80
210 Pokoj	20.0	15.4	40.1	210	1.8%	5.99
211 Pokoj	20.0	15.4	40.1	192	1.7%	5.48
212 Koupelna	24.0	4.0	10.5	129	1.1%	3.32
213 Pokoj	20.0	13.9	36.0	177	1.5%	5.05
214 Koupelna	24.0	4.0	10.5	136	1.2%	3.48
215 Chodba	20.0	48.1	125.0	993	8.7%	28.37
216 Koupelna	24.0	4.0	10.5	144	1.3%	3.70
217 Pokoj	20.0	13.9	36.0	108	0.9%	3.07
301 Pokoj	20.0	13.9	36.4	346	3.0%	9.89
302 Předsíň	20.0	4.0	10.5	16	0.1%	0.46
303 Koupelna	24.0	3.9	10.2	160	1.4%	4.10
304 Pokoj	20.0	13.9	36.0	321	2.8%	9.17
305 Pokoj	20.0	11.6	30.3	371	3.2%	10.60
306 Technická m	15.0	7.2	18.6	148	1.3%	4.93
307 Obývací pok	20.0	40.9	106.2	754	6.6%	21.55
308 Pokoj	20.0	18.8	48.8	414	3.6%	11.84
309 Koupelna	24.0	6.3	16.5	179	1.6%	4.59
310 Pokoj	20.0	18.8	48.8	414	3.6%	11.84

311	Spíž	15.0	4.8	14.5	100	0.9%	3.34
312	Uklízečka	15.0	2.8	7.4	-2	-0.0%	-0.06
313	Chodba	20.0	31.1	80.9	943	8.2%	26.96
314	Posilovna	20.0	19.5	50.8	577	5.0%	16.50
Součet:		583.6	1520	11884	100.0%	338.25	

## CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

**Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 11.884 kW 100.0 %**

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **7.515 kW 65.4 %**

Součet tep. ztrát větráním Fi,V **4.368 kW 34.6 %**

<b>Tep. ztráta prostupem:</b>			<b>Plocha:</b>	<b>Fi,T/m2:</b>
Obvodová stěna	1.879 kW	16.4 %	416.8 m2	4.5 W/m2
Okno	2.270 kW	19.8 %	71.5 m2	31.8 W/m2
Dveře	0.157 kW	1.4 %	63.2 m2	2.5 W/m2
Podlaha	0.628 kW	5.5 %	325.9 m2	1.9 W/m2
Sklad	0.098 kW	0.9 %	17.2 m2	5.7 W/m2
Předsíň	0.027 kW	0.2 %	24.5 m2	1.1 W/m2
Restaurace	-0.061 kW	-0.5 %	20.4 m2	-3.0 W/m2
WC	-0.035 kW	-0.3 %	6.5 m2	-5.4 W/m2
Chodba	-0.089 kW	-0.8 %	51.5 m2	-1.7 W/m2
Technická místnost	0.071 kW	0.6 %	27.9 m2	2.6 W/m2
WC Osoby SSP	-0.036 kW	-0.3 %	12.8 m2	-2.8 W/m2
Cbodba	-0.006 kW	-0.1 %	2.4 m2	-2.7 W/m2
Pokoj	0.207 kW	1.8 %	145.7 m2	1.4 W/m2
Sklad prádla	0.041 kW	0.4 %	15.5 m2	2.6 W/m2
Úchovna lyží	0.012 kW	0.1 %	4.6 m2	2.7 W/m2
Koupelna	-0.274 kW	-2.4 %	132.7 m2	-2.1 W/m2
Kancelář	-0.059 kW	-0.5 %	21.3 m2	-2.8 W/m2
Úschovna lyží	0.040 kW	0.3 %	10.4 m2	3.8 W/m2
Sklad - podlaha	0.009 kW	0.1 %	2.6 m2	3.3 W/m2
Předíň	0.011 kW	0.1 %	3.7 m2	3.0 W/m2
Uklízečka	0.005 kW	0.0 %	25.2 m2	0.2 W/m2
Schodiště	-0.034 kW	-0.3 %	19.3 m2	-1.8 W/m2
Strop	0.743 kW	6.5 %	197.5 m2	3.8 W/m2
Spíž	0.031 kW	0.3 %	9.8 m2	3.2 W/m2
Obývací pokoj	-0.038 kW	-0.3 %	14.2 m2	-2.7 W/m2
Tepelné vazby	1.883 kW	16.5 %	---	---

## PRŮMĚRNÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna): 223.0 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy A: 944.0 m2

Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0.43 W/m2K

**Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U,em 0.24 W/m2K**

STOP, Ztráty 2015

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

**Název úlohy:** Diplomová práce

**Rekapitulace vstupních dat:**

Objem vytápěných zón budovy V: 2019,6 m<sup>3</sup>

Plocha ohraničujících konstrukcí A: 944,0 m<sup>2</sup>

Převažující návrhová vnitřní teplota T<sub>int</sub>: 20,0 °C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

**Požadavek:**

max. prům. souč. prostupu tepla  $U_{em,N} = 0,43 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Výsledky výpočtu:**

průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U_{em} < U_{em,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B

Slovní popis: úsporná

Klasifikační ukazatel CI: 0,5

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 4

Posouzení detailu budovy v programu AREA EDU 2017

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Kout- restaurace 101**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Ján Gavlák

Zakázka :

Datum : 25.8.2019

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.6 C

### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 38

Počet vodorovných os: 38

Počet prvků: 2738

Počet uzlových bodů: 1444

### Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.02000	0.06000	0.11000	0.16000	0.21000	0.23500	0.26000	0.27500	0.29375
0.31250	0.35000	0.42500	0.50000	0.53750	0.57500	0.59500	0.63219	0.66937	0.74375
0.81813	0.89250	0.94828	1.00406	1.05984	1.11563	1.17141	1.22719	1.28297	1.33875
1.39453	1.45031	1.50609	1.56188	1.61766	1.67344	1.72922	1.78500		

### Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.02000	0.06000	0.11000	0.16000	0.21000	0.23500	0.26000	0.27500	0.29375
0.31250	0.35000	0.42500	0.50000	0.53750	0.57500	0.59500	0.63344	0.67188	0.74875
0.82562	0.90250	0.95766	1.01281	1.06797	1.12313	1.17828	1.23344	1.28859	1.34375
1.39891	1.45406	1.50922	1.56438	1.61953	1.67469	1.72984	1.78500		

### Zadané materiály :

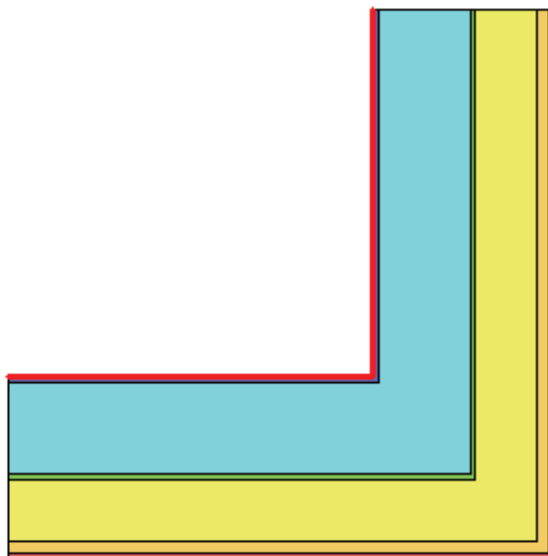
č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Cemix 428 - Min	0.750	0.750	18	18	1	38	1	2
2	Cemix 428 - Min	0.750	0.750	18	18	1	2	1	38
3	Výztužná vrstva	0.750	0.750	50	50	2	38	2	3
4	Výztužná vrstva	0.750	0.750	50	50	2	3	2	38
5	Tepelná izolace	0.045	0.045	3.000	3.000	3	38	3	8
6	Tepelná izolace	0.045	0.045	3.000	3.000	3	8	3	38
7	Lehká minerální	0.200	0.200	10	10	8	9	8	38
8	Lehká minerální	0.200	0.200	10	10	8	38	8	9
9	Ytong Lambda	0.098	0.098	7.500	7.500	9	16	9	38
10	Ytong Lambda	0.098	0.098	7.500	7.500	9	38	9	16
11	Baumit jádrová	0.830	0.830	25	25	16	17	16	38
12	Baumit jádrová	0.830	0.830	25	25	16	38	16	17

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);  
Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os  
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

**Geometrie detailu  
a zadané podmínky:**

Počet vertik. os: 38  
Počet horizont. os: 38  
Počet prvků: 2738

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	> 0,25



**Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :**

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	625	1423	20.60	0.25	50.0	1.21	20.00
2	625	646	20.60	0.25	50.0	1.21	20.00
3	2	38	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
4	1	2	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
5	1	39	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
6	39	1407	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

**VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :**

**TEPLOTY (ve stupních Celsia) :**

	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29
38										
37										
36										
35										
34										
33										
32										
31										
30										
29										
28										
27										
26										
25										
24										
23										
22										
21										
20										
19										
18										
17	19.48	19.48	19.48	19.48	19.48	19.48	19.47	19.47	19.47	19.46
16	19.37	19.37	19.37	19.37	19.37	19.37	19.37	19.36	19.36	19.35
15	17.66	17.66	17.66	17.66	17.65	17.65	17.65	17.64	17.63	17.62
14	15.95	15.95	15.95	15.94	15.94	15.93	15.93	15.91	15.90	15.88
13	12.52	12.52	12.52	12.52	12.51	12.50	12.49	12.47	12.45	12.42
12	9.10	9.10	9.10	9.09	9.09	9.08	9.06	9.04	9.01	8.98



11	7.39	7.39	7.39	7.39	7.38	7.37	7.35	7.33	7.30	7.26
10	6.54	6.54	6.54	6.53	6.52	6.51	6.50	6.48	6.45	6.41
9	5.69	5.69	5.68	5.68	5.67	5.66	5.64	5.62	5.59	5.56
8	5.35	5.35	5.35	5.34	5.34	5.32	5.31	5.29	5.26	5.22
7	2.87	2.87	2.87	2.87	2.86	2.85	2.83	2.82	2.79	2.76
6	0.40	0.40	0.39	0.39	0.38	0.37	0.36	0.34	0.32	0.29
5	-4.56	-4.56	-4.56	-4.56	-4.57	-4.57	-4.58	-4.60	-4.61	-4.63
4	-9.51	-9.51	-9.51	-9.51	-9.52	-9.52	-9.53	-9.53	-9.54	-9.55
3	-14.47	-14.47	-14.47	-14.47	-14.47	-14.47	-14.47	-14.47	-14.47	-14.47
2	-14.70	-14.70	-14.70	-14.70	-14.70	-14.70	-14.70	-14.70	-14.70	-14.71
1	-14.82	-14.82	-14.82	-14.82	-14.82	-14.82	-14.82	-14.82	-14.82	-14.82

	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19
38										
37										
36										
35										
34										
33										
32										
31										
30										
29										
28										
27										
26										
25										
24										
23										
22										
21										
20										
19										
18										
17	19.46	19.45	19.43	19.41	19.39	19.35	19.30	19.20	19.00	18.62
16	19.35	19.33	19.32	19.30	19.27	19.24	19.18	19.06	18.85	18.45
15	17.60	17.58	17.55	17.50	17.45	17.37	17.26	17.03	16.65	15.97
14	15.86	15.82	15.78	15.71	15.63	15.51	15.35	15.04	14.53	13.66
13	12.38	12.33	12.26	12.16	12.04	11.86	11.63	11.20	10.55	9.55
12	8.93	8.87	8.78	8.67	8.52	8.32	8.06	7.59	6.91	5.95
11	7.22	7.15	7.06	6.95	6.80	6.60	6.33	5.86	5.20	4.28
10	6.36	6.29	6.21	6.09	5.94	5.74	5.48	5.02	4.36	3.48
9	5.51	5.44	5.36	5.24	5.09	4.90	4.64	4.18	3.55	2.69
8	5.17	5.11	5.02	4.91	4.76	4.57	4.32	3.86	3.23	2.39
7	2.71	2.65	2.57	2.47	2.33	2.16	1.93	1.52	0.96	0.21
6	0.25	0.20	0.13	0.04	-0.08	-0.24	-0.44	-0.80	-1.29	-1.94
5	-4.66	-4.70	-4.75	-4.82	-4.90	-5.01	-5.16	-5.41	-5.75	-6.19
4	-9.57	-9.59	-9.62	-9.65	-9.70	-9.76	-9.84	-9.97	-10.15	-10.39
3	-14.47	-14.47	-14.48	-14.48	-14.48	-14.49	-14.50	-14.51	-14.53	-14.55
2	-14.71	-14.71	-14.71	-14.71	-14.71	-14.72	-14.72	-14.73	-14.74	-14.75
1	-14.82	-14.82	-14.83	-14.83	-14.83	-14.83	-14.83	-14.84	-14.84	-14.85

	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9
38		19.48	19.37	17.66	15.95	12.52	9.10	7.39	6.54	5.69
37		19.48	19.37	17.66	15.95	12.52	9.10	7.39	6.54	5.69
36		19.48	19.37	17.66	15.95	12.52	9.10	7.39	6.54	5.68
35		19.48	19.37	17.66	15.94	12.52	9.10	7.39	6.53	5.68
34		19.48	19.37	17.65	15.94	12.51	9.09	7.38	6.52	5.67
33		19.48	19.37	17.65	15.93	12.50	9.08	7.37	6.51	5.66
32		19.47	19.37	17.65	15.93	12.49	9.06	7.35	6.50	5.64
31		19.47	19.36	17.64	15.92	12.47	9.04	7.33	6.48	5.62
30		19.47	19.36	17.63	15.90	12.45	9.02	7.31	6.45	5.60
29		19.46	19.35	17.62	15.88	12.42	8.98	7.27	6.41	5.56
28		19.46	19.35	17.60	15.86	12.39	8.94	7.22	6.37	5.51
27		19.45	19.34	17.58	15.83	12.34	8.87	7.16	6.30	5.45

26		19.43	19.32	17.55	15.78	12.27	8.79	7.08	6.22	5.37
25		19.42	19.30	17.51	15.72	12.18	8.69	6.97	6.11	5.26
24		19.39	19.28	17.46	15.64	12.06	8.55	6.82	5.97	5.12
23		19.36	19.24	17.38	15.53	11.90	8.36	6.63	5.78	4.93
22		19.31	19.19	17.28	15.38	11.68	8.12	6.39	5.53	4.69
21		19.21	19.08	17.06	15.08	11.25	7.65	5.92	5.07	4.24
20		19.02	18.87	16.69	14.57	10.60	6.96	5.25	4.42	3.60
19		18.64	18.47	16.00	13.70	9.60	5.99	4.32	3.51	2.72
18		18.30	18.10	15.41	13.00	8.90	5.36	3.74	2.95	2.18
17	18.28	17.80	17.53	14.51	12.04	8.05	4.64	3.07	2.31	1.57
16	18.08	17.53	17.05	13.82	11.41	7.55	4.23	2.70	1.96	1.23
15	15.38	14.51	13.82	11.91	9.99	6.51	3.39	1.94	1.23	0.54
14	12.97	12.04	11.41	9.99	8.45	5.37	2.49	1.12	0.46	-0.20
13	8.87	8.05	7.55	6.51	5.37	2.95	0.53	-0.65	-1.24	-1.81
12	5.34	4.64	4.23	3.39	2.49	0.53	-1.51	-2.52	-3.03	-3.53
11	3.71	3.07	2.70	1.94	1.12	-0.65	-2.52	-3.47	-3.94	-4.41
10	2.93	2.31	1.96	1.23	0.46	-1.24	-3.03	-3.94	-4.39	-4.84
9	2.16	1.57	1.23	0.54	-0.20	-1.81	-3.53	-4.41	-4.84	-5.24
8	1.87	1.29	0.95	0.28	-0.45	-2.04	-3.73	-4.60	-5.03	-5.47
7	-0.24	-0.75	-1.05	-1.64	-2.27	-3.66	-5.18	-6.00	-6.44	-6.93
6	-2.34	-2.77	-3.02	-3.53	-4.07	-5.27	-6.60	-7.36	-7.77	-8.23
5	-6.46	-6.75	-6.92	-7.26	-7.63	-8.45	-9.38	-9.92	-10.22	-10.54
4	-10.53	-10.68	-10.77	-10.95	-11.14	-11.57	-12.07	-12.36	-12.52	-12.69
3	-14.57	-14.58	-14.59	-14.61	-14.63	-14.67	-14.72	-14.75	-14.76	-14.78
2	-14.76	-14.77	-14.77	-14.78	-14.79	-14.82	-14.84	-14.86	-14.87	-14.88
1	-14.86	-14.86	-14.86	-14.87	-14.88	-14.89	-14.91	-14.92	-14.92	-14.93

	8	7	6	5	4	3	2	1
38	5.35	2.87	0.40	-4.56	-9.51	-14.47	-14.70	-14.82
37	5.35	2.87	0.40	-4.56	-9.51	-14.47	-14.70	-14.82
36	5.35	2.87	0.39	-4.56	-9.51	-14.47	-14.70	-14.82
35	5.34	2.87	0.39	-4.56	-9.51	-14.47	-14.70	-14.82
34	5.34	2.86	0.38	-4.57	-9.52	-14.47	-14.70	-14.82
33	5.32	2.85	0.37	-4.57	-9.52	-14.47	-14.70	-14.82
32	5.31	2.84	0.36	-4.58	-9.53	-14.47	-14.70	-14.82
31	5.29	2.82	0.35	-4.60	-9.53	-14.47	-14.70	-14.82
30	5.26	2.79	0.32	-4.61	-9.54	-14.47	-14.70	-14.82
29	5.23	2.76	0.29	-4.63	-9.55	-14.47	-14.71	-14.82
28	5.18	2.72	0.26	-4.66	-9.57	-14.47	-14.71	-14.82
27	5.12	2.66	0.20	-4.70	-9.59	-14.47	-14.71	-14.82
26	5.04	2.59	0.14	-4.74	-9.61	-14.48	-14.71	-14.83
25	4.93	2.49	0.05	-4.81	-9.65	-14.48	-14.71	-14.83
24	4.79	2.36	-0.06	-4.89	-9.69	-14.48	-14.71	-14.83
23	4.60	2.19	-0.21	-4.99	-9.75	-14.49	-14.72	-14.83
22	4.36	1.97	-0.40	-5.13	-9.82	-14.50	-14.72	-14.83
21	3.91	1.57	-0.76	-5.38	-9.95	-14.51	-14.73	-14.84
20	3.28	1.00	-1.26	-5.72	-10.14	-14.53	-14.74	-14.84
19	2.42	0.24	-1.92	-6.17	-10.38	-14.55	-14.75	-14.85
18	1.89	-0.23	-2.32	-6.45	-10.52	-14.57	-14.76	-14.86
17	1.29	-0.75	-2.77	-6.75	-10.68	-14.58	-14.77	-14.86
16	0.95	-1.05	-3.02	-6.92	-10.77	-14.59	-14.77	-14.86
15	0.28	-1.63	-3.53	-7.26	-10.95	-14.61	-14.78	-14.87
14	-0.45	-2.27	-4.07	-7.63	-11.14	-14.63	-14.79	-14.88
13	-2.04	-3.66	-5.27	-8.45	-11.57	-14.67	-14.82	-14.89
12	-3.73	-5.18	-6.60	-9.38	-12.07	-14.72	-14.84	-14.91
11	-4.60	-6.00	-7.36	-9.92	-12.36	-14.75	-14.86	-14.92
10	-5.03	-6.44	-7.77	-10.22	-12.52	-14.76	-14.87	-14.92
9	-5.47	-6.93	-8.23	-10.54	-12.69	-14.78	-14.88	-14.93
8	-5.87	-7.40	-8.64	-10.80	-12.83	-14.79	-14.88	-14.93
7	-7.40	-8.39	-9.39	-11.28	-13.07	-14.81	-14.90	-14.94
6	-8.64	-9.39	-10.19	-11.78	-13.32	-14.84	-14.91	-14.95
5	-10.80	-11.28	-11.78	-12.82	-13.86	-14.89	-14.94	-14.96
4	-12.83	-13.07	-13.32	-13.86	-14.39	-14.93	-14.96	-14.98
3	-14.79	-14.81	-14.84	-14.89	-14.93	-14.97	-14.98	-14.99
2	-14.88	-14.90	-14.91	-14.94	-14.96	-14.98	-14.99	-14.99
1	-14.93	-14.94	-14.95	-14.96	-14.98	-14.99	-14.99	-15.00

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:**

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.6	0.25	50	17.80	12.39017	0.34804
2	-15.0	0.04	84	-15.00	-12.39019	0.34804

Vysvětlivky:

T      zadaná teplota v daném prostředí [C]  
Rs      zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]  
R.H.     zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]  
Ts,min   minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]  
Tep.tok Q   hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]  
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)  
Propust. L   tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]  
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

**Izotermy:**

— -8,00 C

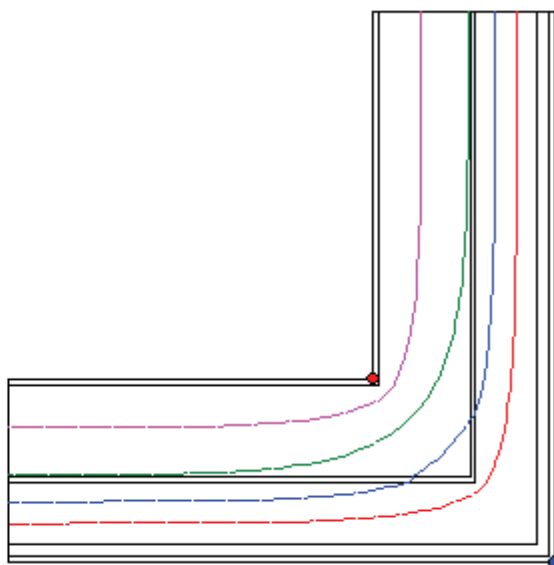
— -1,00 C

— 6,00 C

— 13,00 C

◆ Tsi=17,80 C

◆ Tsi=-15,00 C

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

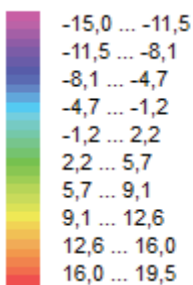
Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	9.81	17.80	0.921	ne	---	---
2	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

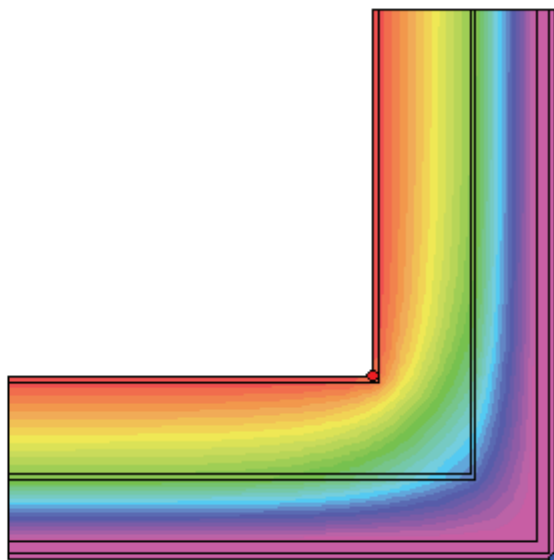
Tw      teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C  
Ts,min   minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]  
f,Rsi     teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 20.6 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]  
KOND.   označuje vznik povrchové kondenzace  
RH,max   maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
T,min    minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

#### Teplovní pole [C]:



- ◆ Tsi=17,80 C
- ◆ Tse=-15,00 C



#### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0000 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 24.7804 W/m  
Podíl: -0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

#### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

**Název úlohy:** Kout- restaurace 101

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$  = 20,00 C  
Návrh.teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  = 20,60 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $F_{ii}$  = 50,00 %  
Teplota na vnější straně  $T_e$  = -15,00 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$  = -15,00 C

##### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota:  $f_{Rsi} = 0,921$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

**$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

##### II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m<sup>2</sup>.rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 5

Tepelná stabilita místnosti v letním období v programu SIMULACE 2015

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019

## TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

podle EN ISO 13792

**Simulace 2015**

Název úlohy : **Pokoj 310**  
Zpracovatel : Bc. Ján Gavlák  
Zakázka : Rodinný penzion  
Datum : 21.8.2019

### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 7. , 52 st.  
Objem vzduchu v místnosti: 40.10 m<sup>3</sup>

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m <sup>2</sup> ]									
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ	
1	2.5	77	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.5	77	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.5	77	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.5	77	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.5	77	16.9	68	32	110	32	62	63	32	113	32	
6	2.5	77	18.1	156	73	428	73	204	265	73	383	73	
7	2.5	31	19.5	127	106	638	106	382	468	106	497	106	
8	2.5	31	21.2	135	235	722	135	565	621	135	480	135	
9	2.5	31	23.0	159	391	696	159	729	703	159	374	159	
10	0.5	31	24.8	176	522	581	176	859	707	176	217	176	
11	0.5	0	26.5	188	610	404	188	942	639	332	188	188	
12	0.5	0	27.9	191	639	191	191	970	508	508	191	191	
13	0.5	0	29.1	188	610	188	404	942	332	639	188	188	
14	0.5	0	29.8	176	522	176	581	859	176	707	176	217	
15	0.5	0	30.0	159	391	159	696	729	159	703	159	374	
16	0.5	0	29.8	135	235	135	722	565	135	621	135	480	
17	0.5	0	29.1	127	106	106	638	382	106	468	106	497	
18	0.5	0	28.0	156	73	73	428	204	73	265	73	383	
19	0.5	0	26.5	68	32	32	106	62	32	63	32	113	
20	0.5	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	2.5	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	2.5	31	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	2.5	77	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	2.5	77	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Vysvětlivky:

Te je zákl. teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

**Zadané neprůsvitné konstrukce:****Konstrukce číslo 1** ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce:	13.19 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.12 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	3.63 m	Výška konstrukce:	3.63 m
Tep.odpor R <sub>si</sub> :	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor R <sub>se</sub> :	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	jihozápad	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.90	Činitel oslunění:	0.80

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Baumit jádrová strojní	0.0200	0.830	790.0	2000.0
2	Ytong Lambda	0.3000	0.085	1000.0	350.0
3	Lehká minerální malta	0.0015	0.200	920.0	800.0
4	Tepelná izolace Multi	0.2000	0.045	1300.0	115.0
5	Výztužná vrstva	0.0040	0.750	840.0	1000.0
6	Cemix 428 - Minerální	0.0200	0.750	840.0	1700.0

Činitel poklesu F,a:	0.03	Časový posun Fi:	10.6 h
Činitel povrchu F,s:	0.48	Činitel jímavosti Y:	2.38 W/K

**Konstrukce číslo 2** ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce:	9.23 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.12 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	3.04 m	Výška konstrukce:	3.04 m
Tep.odpor R <sub>si</sub> :	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor R <sub>se</sub> :	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	jihovýchod	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.90	Činitel oslunění:	0.80

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Baumit jádrová strojní	0.0200	0.830	790.0	2000.0
2	Ytong Lambda	0.3000	0.085	1000.0	350.0
3	Lehká minerální malta	0.0015	0.200	920.0	800.0
4	Tepelná izolace Multi	0.2000	0.045	1300.0	115.0
5	Výztužná vrstva	0.0040	0.750	840.0	1000.0
6	Cemix 428 - Minerální	0.0200	0.750	840.0	1700.0

Činitel poklesu F,a:	0.03	Časový posun Fi:	10.6 h
Činitel povrchu F,s:	0.48	Činitel jímavosti Y:	2.38 W/K

**Konstrukce číslo 3** ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce:	7.80 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.43 W/(m <sup>2</sup> K)
Tep.odpor R <sub>si</sub> :	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor R <sub>se</sub> :	0.13 m <sup>2</sup> K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Keramický obklad	0.0060	1.010	840.0	2000.0
2	Stomix BetaFORM S1	0.0015	0.760	840.0	1890.0
3	Ytong Lambda	0.1750	0.085	1000.0	350.0
4	Baumit jádrová strojní	0.0200	0.830	790.0	2000.0

Činitel poklesu F,a:	0.42	Časový posun Fi:	3.4 h
Činitel povrchu F,s:	0.59	Činitel jímavosti Y:	1.87 W/K

**Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce**

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce: 18.78 m<sup>2</sup>      Souč. prostupu tepla U: 0.30 W/(m<sup>2</sup>K)  
Tep.odpor R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W      Tep.odpor R<sub>se</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Vlysy	0.0200	0.180	2510.0	600.0
2	Beton hutný 1	0.0600	1.230	1020.0	2100.0
3	Isover EPS 150 Stabil	0.0500	0.035	1270.0	25.0
4	Beton hutný 1	0.0500	1.230	1020.0	2100.0
5	Ytong P2-500	0.2000	0.135	1000.0	500.0
Činitel poklesu F,a:		0.02	Časový posun Fi:	5.8 h	
Činitel povrchu F,s:		0.35	Činitel jímavosti Y:	2.94 W/K	

**Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce**

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce: 9.23 m<sup>2</sup>      Souč. prostupu tepla U: 0.35 W/(m<sup>2</sup>K)  
Tep.odpor R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W      Tep.odpor R<sub>se</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Baumit jádrová strojní	0.0200	0.830	790.0	2000.0
2	Ytong Lambda	0.2500	0.098	1000.0	350.0
3	Baumit jádrová strojní	0.0200	0.830	790.0	2000.0
Činitel poklesu F,a:		0.23	Časový posun Fi:	0.3 h	
Činitel povrchu F,s:		0.46	Činitel jímavosti Y:	2.47 W/K	

**Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce**

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce: 5.20 m<sup>2</sup>      Souč. prostupu tepla U: 0.54 W/(m<sup>2</sup>K)  
Tep.odpor R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W      Tep.odpor R<sub>se</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Baumit jádrová strojní	0.0200	0.830	790.0	2000.0
2	Ytong Lambda	0.1500	0.098	1000.0	350.0
3	Baumit jádrová strojní	0.0200	0.830	790.0	2000.0
Činitel poklesu F,a:		0.46	Časový posun Fi:	4.1 h	
Činitel povrchu F,s:		0.42	Činitel jímavosti Y:	2.64 W/K	

**Konstrukce číslo 7 ... vnitřní konstrukce**

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce: 1.58 m<sup>2</sup>      Souč. prostupu tepla U: 2.26 W/(m<sup>2</sup>K)  
Tep.odpor R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W      Tep.odpor R<sub>se</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Dveře	0.0400	0.220	2510.0	600.0
Činitel poklesu F,a:		0.62	Časový posun Fi:	2.3 h	
Činitel povrchu F,s:		0.58	Činitel jímavosti Y:	1.92 W/K	



**Konstrukce číslo 8 ... vnější dvouplášťová konstrukce**

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce:	18.78 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.10 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	4.33 m	Výška konstrukce:	4.33 m
Tep.odpor Rsi:	0.10 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.10 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	horizont	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.90	Činitel oslunění:	1.00
Činitel větrání:	0.50		

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Sádrokarton	0.0125	0.213	959.7	773.0
2	Isover Vario	0.0000	0.174	1460.0	364.0
3	Isover Domo	0.4000	0.043	840.0	15.0
4	Vzduch	0.5000	0.974	1010.0	1.2
5	Fatrafol 804	0.0005	0.350	1470.0	1310.0
6	Plechová krytina	0.0010	50.000	870.0	7850.0

Činitel poklesu F,a: 0.89

Časový posun Fi:

3.4 h

Činitel povrchu F,s: 0.83

Činitel jímavosti Y:

0.77 W/K

**Zadané vnější průsvitné konstrukce:****Konstrukce číslo 1**

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce:	2.31 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.97 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	1.52 m	Výška konstrukce:	1.52 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	jihovýchod	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.080	Činitel prostupu TauE:	0.070
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.90
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.80
Sekundární činitel Sf2:	0.010	Činitel jímavosti Y:	0.88 W/K

## VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: metoda tepelné jímavosti

Obalová plocha místnosti  $A_t$ : 86.10 m<sup>2</sup>  
Měrný tepelný zisk prostupem  $H_t$ : 6.80 W/K  
Celk. činitel jímavosti místnosti  $Y_t$ : 179.10 W/K  
Celkový činitel povrchu  $F_{sm}$ : 0.535  
Opravný činitel  $f_c$ : 0.985  
Opravný činitel  $f_r$ : 0.975

### Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	796.8	24.68	25.48	25.08
2	770.1	24.56	25.44	25.00
3	760.8	24.51	25.42	24.97
4	765.2	24.54	25.42	24.98
5	792.2	24.66	25.46	25.06
6	847.2	24.92	25.58	25.25
7	864.0	25.00	25.68	25.34
8	940.1	25.36	25.84	25.60
9	1022.7	25.75	26.02	25.89
10	468.9	26.32	26.22	26.27
11	467.3	26.31	26.31	26.31
12	487.7	26.42	26.38	26.40
13	500.0	26.49	26.41	26.45
14	508.1	26.53	26.44	26.48
15	513.1	26.56	26.46	26.51
16	508.7	26.54	26.44	26.49
17	494.0	26.46	26.38	26.42
18	470.2	26.33	26.28	26.30
19	438.4	26.16	26.15	26.15
20	403.0	25.97	26.00	25.98
21	957.6	25.45	25.81	25.63
22	911.5	25.23	25.68	25.46
23	891.3	25.13	25.61	25.37
24	840.6	24.89	25.54	25.22

Minimální hodnota: 24.51 25.42 24.97  
Průměrná hodnota: 25.62 25.93 25.78

**Maximální hodnota: 26.56 26.46 26.51**

STOP, Simulace 2015

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název úlohy:** Pokoj 310

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2015.

### Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek:  $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ }^{\circ}\text{C}$

Vypočtená hodnota:  $T_{ai,max} = 26,56\text{ }^{\circ}\text{C}$

**$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 6

Průkaz energetické náročnosti budovy, program Energie 2019

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019

# Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

## Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	<input checked="" type="checkbox"/> Budova s téměř nulovou spotřebou energie
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

## Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Horná 235, 02201 Raková
Katastrální území:	Čadca
Parcelní číslo:	2123/256
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	5.8.2021
Vlastník nebo stavebník:	Jozef Choma
Adresa:	Hlavná 754, 02201 Čadca
IČ:	
Tel./e-mail:	0905632989

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	1513,0
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	1099,7
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,73
Celková energeticky vztažná plocha budovy A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	724,1

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

**Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech****A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha $A_j$	Součinitel prostupu tepla			Číselný redukce $b_j$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota $U_j$	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
----- ZÓNA č. 1: Kuchyně						
Podlaha 1 .NP	50,23	0,212	0,3	ano	0,76	8,1
Okno 1.104	1,80	0,720	1,2	ano	1,00	1,3
Okno 1.106	3,60	0,720	1,2	ano	1,00	2,6
Okno 1.102	0,07	0,720	1,2	ano	1,00	0,1
Obvodová stěna severovýchod	20,74	0,129	0,25	ano	1,00	2,7
Obvodová stěna severozápad	6,70	0,129	0,25	ano	1,00	0,9
Okno 1.116 - 2	1,80	0,720	1,2	ano	1,00	1,3
Tepelné vazby						1,7
----- ZÓNA č. 2: Restaurace						
Podlaha 1 .NP	55,30	0,212	0,3	ano	0,80	9,3
Okno 1.101	1,80	1,290	1,2	ano	1,00	2,3
Okno 1.201	1,80	0,720	1,2	ano	1,00	1,3
Okno 1.301	2,94	0,720	1,2	ano	1,00	2,1
Dveře 1.401	1,62	0,720	1,2	ano	1,00	1,2
Obvodová stěna jihozápad	26,40	0,129	0,25	ano	1,00	3,4
Obvodová severozápad	13,92	0,129	0,25	ano	1,00	1,8
Tepelné vazby						2,1
----- ZÓNA č. 3: 103						
Podlaha 1 .NP	145,30	0,212	0,3	ano	0,87	26,9
Obvodová stěna Jihovýchod	31,57	0,129	0,25	ano	1,00	4,1
Obvodová stěna severovýchod	33,46	0,129	0,25	ano	1,00	4,3
Obvodová stěna jihozápad	39,97	0,129	0,25	ano	1,00	5,2
Okno 1.113	0,72	0,720	1,2	ano	1,00	0,5

(pokračování)

(pokračování)

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
		Vypočtená hodnota U <sub>j</sub>	Referenční hodnota U <sub>N,rc,j</sub>	Splněno		
	A <sub>j</sub> [m <sup>2</sup> ]	[W/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	[ano/ne]	b <sub>j</sub> [-]	H <sub>T,j</sub> [W/K]
Okno 1.107	0,54	0,720	1,2	ano	1,00	0,4
Okno 1.108	0,54	0,720	1,2	ano	1,00	0,4
Okno 1.208	0,54	0,720	1,2	ano	1,00	0,4
Okno 1.111	1,80	0,720	1,2	ano	1,00	1,3
Dveře 1.111	1,62	0,870	1,2	ano	1,00	1,4
Okno 1.112	0,72	0,720	1,2	ano	1,00	0,5
Okno 1.114	1,80	2,730	1,2	ano	1,00	4,9
Okno 1.115	0,72	0,720	1,2	ano	1,00	0,5
Okno 1.116	0,72	0,720	1,2	ano	1,00	0,5
Okno 1.117	0,72	0,720	1,2	ano	1,00	0,5
Dveře 1.119	3,36	0,880	1,2	ano	1,00	3,0
Okno 1.118	1,80	0,720	1,2	ano	1,00	1,3
Tepelné vazby						5,3
----- ZÓNA č. 4: 2. NP						
Obvodová stěna	63,81	0,129	0,25	ano	1,00	8,2
Obvodová stěna severovýchod	25,91	0,129	0,25	ano	1,00	3,3
Obvodová stěna jihozápad	24,05	0,129	0,25	ano	1,00	3,1
Obvodová stěna severozápad	63,81	0,129	0,25	ano	1,00	8,2
Okno 2.201	2,31	0,720	1,2	ano	1,00	1,7
Okno 2.203	0,72	0,720	1,2	ano	1,00	0,5
Okno 2.204	2,31	0,720	1,2	ano	1,00	1,7
Okno 2.205	1,44	0,720	1,2	ano	1,00	1,0
Okno 2.207	0,72	0,720	1,2	ano	1,00	0,5
Okno 2.215	0,72	0,720	1,2	ano	1,00	0,5
Okno 2.208	1,44	0,720	1,2	ano	1,00	1,0
Okno 2.209	0,72	0,720	1,2	ano	1,00	0,5
Okno 2.210	2,31	0,720	1,2	ano	1,00	1,7
Okno 2.315	2,31	0,720	1,2	ano	1,00	1,7
Okno 2.211	2,31	0,720	1,2	ano	1,00	1,7

(pokračování)



(pokračování)

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
		Vypočtená hodnota U <sub>j</sub>	Referenční hodnota U <sub>N,rc,j</sub>	Splněno		
	A <sub>j</sub> [m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[ano/ne]	b <sub>j</sub> [-]	H <sub>T,j</sub> [W/K]
Okno 2.212	0,72	0,720	1,2	ano	1,00	0,5
Okno 2.214	0,72	0,720	1,2	ano	1,00	0,5
Okno 2.415	1,44	0,720	1,2	ano	1,00	1,0
Okno 2.216	0,72	0,720	1,2	ano	1,00	0,5
Okno 2.217	1,44	0,720	1,2	ano	1,00	1,0
Tepelné vazby						4,0
----- ZÓNA č. 5: 3. NP						
Obvodová stěna Jihovýchod	67,36	0,129	0,25	ano	1,00	8,7
Obvodová stěna severovýchod	25,81	0,129	0,25	ano	1,00	3,3
Obvodová stěna jihozápad	26,41	0,129	0,25	ano	1,00	3,4
Obvodová stěna severozápad	65,13	0,129	0,25	ano	1,00	8,4
Okno 3.301	2,31	0,720	1,2	ano	1,00	1,7
Okno 3.303	0,72	0,720	1,2	ano	1,00	0,5
Okno 3.304	2,31	0,720	1,2	ano	1,00	1,7
Okno 3.305	1,44	0,720	1,2	ano	1,00	1,0
Okno 3.306	0,48	0,720	1,2	ano	1,00	0,3
Okno 3.313	1,44	0,720	1,2	ano	1,00	1,0
Okno 3.307	1,44	0,720	1,2	ano	1,00	1,0
Okno 3.407	1,44	0,720	1,2	ano	1,00	1,0
Okno 3.308	2,31	0,720	1,2	ano	1,00	1,7
Okno 3.309	0,72	0,720	1,2	ano	1,00	0,5
Okno 3.310	2,31	0,720	1,2	ano	1,00	1,7
Okno 3.507	1,44	0,720	1,2	ano	1,00	1,0
Okno 3.311	0,72	0,720	1,2	ano	1,00	0,5
Okno 3.413	1,44	0,720	1,2	ano	1,00	1,0
Okno 3.314	0,14	0,720	1,2	ano	1,00	0,1
Nevytápěná oúda	239,73	0,104	0,16	ano	1,00	24,9
Tepelné vazby						8,9

(pokračování)

(pokračování)

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
		Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno		
	A <sub>j</sub>	U <sub>j</sub>	U <sub>N,rc,j</sub>		b <sub>j</sub>	H <sub>T,j</sub>
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
Celkem	1 099,7	x	x	x	x	219,0

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

## a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\theta_{im,j}$ [°C]	$V_j$ [m <sup>3</sup> ]	$U_{em,R,j}$ [W/(m <sup>2</sup> .K)]	$V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W.m/K]
Kuchyně	20,0	99,6	0,28	27,89
Restaurace	20,0	117,3	0,29	34,02
103	20,0	276,4	0,29	80,16
2. NP	20,0	509,0	0,32	162,88
3. NP	20,0	510,7	0,24	122,57
<b>Celkem</b>	<b>x</b>	<b>1 513,0</b>	<b>x</b>	<b>427,51</b>

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
	$U_{em}$ ( $U_{em} = H_T/A$ ) [W/(m <sup>2</sup> K)]	$U_{em,R}$ ( $U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$ ) [W/(m <sup>2</sup> K)]	
Budova jako celek	0,20	0,28	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

## B) technické systémy

### b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla <sup>2)</sup>		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x <sup>1)</sup>	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Kuchyně	Plynový kotel	zemní plyn	80,0	11,0	103		87	88
Kuchyně	obecný zdroj tepla (např. kotel)	zemní plyn	20,0	11,0	103		87	88
Restaurace	Plynový kotel	zemní plyn	80,0	11,0	103		87	88
Restaurace	obecný zdroj tepla (např. kotel)	zemní plyn	20,0	11,0	103		87	88
103	Plynový kotel	zemní plyn	80,0	11,0	103		87	88
103	obecný zdroj tepla (např. kotel)	zemní plyn	20,0	11,0	103		87	88
2. NP	Plynový kotel	zemní plyn	80,0	11,0	103		87	88
2. NP	obecný zdroj tepla (např. kotel)	zemní plyn	20,0	11,0	103		87	88
3. NP	Plynový kotel	zemní plyn	80,0	11,0	103		87	88
3. NP	obecný zdroj tepla (např. kotel)	zemní plyn	20,0	11,0	103		87	88

Poznámka: <sup>1)</sup> symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

<sup>2)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

**b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla  $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla  $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**B) technické systémy****b.2.a) chlazení**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna:							

**b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**B) technické systémy****b.3) větrání**

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru nuceného větrání $SFP_{ahu}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m <sup>3</sup> /hod]	[W.s/m <sup>3</sup> ]
Referenční budova	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	1750 (2x)
Hodnocená budova/zóna:								
Kuchyně (15,0% objemu)	přírozené větrání							
Kuchyně (85,0% objemu)	rovnotlaký s VZT jednotkami	elektřina	2,2		100,0	0,37	4,80	512 (2x)
Restaurace	rovnotlaký s VZT jednotkami	elektřina	1,3		100,0	0,26	9,40	239 (2x)
103 (20,0% objemu)	přírozené větrání							
103 (80,0% objemu)	rovnotlaký s VZT jednotkami	elektřina	1,3		100,0	0,26	27,60	239 (2x)
2. NP (10,0% objemu)	přírozené větrání							
2. NP (90,0% objemu)	rovnotlaký s VZT jednotkami	elektřina	0,6		100,0	0,46	51,00	200 (2x)
3. NP (10,0% objemu)	přírozené větrání							
3. NP (90,0% objemu)	rovnotlaký s VZT jednotkami	elektřina	0,4		100,0	0,33	51,10	200 (2x)

## B) technické systémy

### b.4) úprava vlhkosti vzduchu

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energ- nositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energ- nositel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

**B) technické systémy****b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody <sup>1)</sup>		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	5,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Kuchyně	Plynový kotel	zemní plyn	100,0	11,0	500	105		4,7	115,2
Restaurace	Plynový kotel	zemní plyn	100,0	11,0	500	105		4,7	115,2
103	Plynový kotel	zemní plyn	100,0	11,0	500	105		4,7	115,2
2. NP	Plynový kotel	zemní plyn	100,0	11,0	500	105		4,7	115,2
3. NP	Plynový kotel	zemní plyn	100,0	11,0	500	103		4,7	115,2

Poznámka: <sup>1)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje



**b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**B) technické systémy****b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m <sup>2</sup> .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,05
Hodnocená budova/zóna:				
Kuchyně	Led osvětlení	100	0,6	0,03
Restaurace	Led osvětlení	100	0,2	0,02
103	Led osvětlení	100	0,2	0,03
2. NP	Led osvětlení	100	0,2	0,03
3. NP	Led osvětlení	100	0,9	0,03

**Energetická náročnost hodnocené budovy****a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP <sub>H</sub>	Chlazení EP <sub>C</sub>	Nucené větrání EP <sub>F</sub>		Příprava teplé vody EP <sub>W</sub>	Osvětlení EP <sub>L</sub>	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Kuchyně	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Restaurace	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
103	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. NP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. NP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**b) dílčí dodané energie**

1.)		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
		Potřeba energie	Vypočtená spotřeba energie	Pomocná energie	Díleč dodaná energie (f.4)=(f.2)+(f.3)	Měrná díleč dodaná energie na celkovou energetický vztáhnou plochu (f.4) / m²
		[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[kWh/(m2.rok)]
Vytápění	Ref. budova	4,743	8,720	0,390	9,109	13
	Hod. budova	3,203	4,061	0,257	4,319	6
Chlazení	Ref. budova					
	Hod. budova					
Větrání	Ref. budova	x	1,226		1,226	2
	Hod. budova	x	0,032		0,032	0
Úprava vlhkosti vzduchu	Ref. budova					
	Hod. budova					
Příprava teplé vody	Ref. budova	22,682	63,076		63,076	87
	Hod. budova	22,682	45,168		45,168	62
Osvětlení	Ref. budova	x	11,638		11,638	16
	Hod. budova	x	7,759		7,759	11

**c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech**

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q <sub>H,sc,sys</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

**d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů**

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	8,048	3,2	3,0	25,754	24,144
zemní plyn	49,229	1,1	1,1	54,152	54,152
<b>Celkem</b>	<b>57,277</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>79,906</b>	<b>78,297</b>

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	85,049	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		57,277		
(8)	Referenční budova	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	117		
(9)	Hodnocená budova		79		

**f) požadavek na neobnovitelnou primární energii**

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	89,051	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		78,297		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m <sup>2</sup> )	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	123		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m <sup>2</sup> )		108		

**g) primární energie hodnocené budovy**

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	79,906
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	1,609
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	2,0

**h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd**

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	90,224
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	124,610
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m <sup>2</sup> .K]	0,32
	Dílní dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	14,285
	chlazení	[MWh/rok]	■
	větrání	[MWh/rok]	1,226
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	■
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	63,076
	osvětlení	[MWh/rok]	11,638
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

### **Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov**

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ano	ne	ne	ne
Ekonomická proveditelnost	ano	ne	ne	ne
Ekologická proveditelnost	ano	ne	ne	ne
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	K realizaci pro místní dodávku energie doporučuji fotovoltaické panely. Vyrobená elektrická energie by sloužila na snížení provozních nákladů.			
<b>Datum vypracování analýzy</b>				
<b>Zpracovatel analýzy</b>				
<b>Energetický posudek</b>	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy		ne	
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

**Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy**

Popis opatření		Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
		[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>						
			x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>						
vytápění:		x		x		
chlazení:		x		x		
větrání:		x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:		x		x		
příprava teplé vody:	Doporučuji fotovoltaické panely	x		x		18,2
osvětlení:	Doporučuji fotovoltaické panely	x		x		2,3
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>						
Čerpadla, provoz		x	x	x		0,4
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>						
		x	x	x		
<b>Celkově</b>		x				20,9




Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost		ano		
Funkční vhodnost		ano		
Ekonomická vhodnost		ano		
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	Doporučuji k snížení spotřeby elektrické energie. Částečná nezávislost na elektrické energii ze sítě.			
<b>Datum vypracování doporučených opatření</b>	15.11.2019			
<b>Zpracovatel navržených doporučených opatření</b>	Bc. Ján Gavlák			
<b>Energetický posudek</b>	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		ne	
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

<b>Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie</b>	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
<b>Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy</b>	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Budova užívaná orgánem veřejné moci</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Prodej nebo pronájem budovy nebo její části</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Jiný účel zpracování průkazu</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

**Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz**

Jméno a příjmení	Bc. Ján Gavlák	+
Číslo oprávnění MPO	2563	+
Podpis energetického specialisty		

**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	15. 11. 2019
---------------------------	--------------

Zdroj informací	<a href="http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/">http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/</a>
-----------------	---

**Poznámky**

--

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov  
evid. č.: 1

Ulice, číslo: Horná 235

PSČ, místo: 02201 Raková

Typ budovy: Rodinný penzion

Plocha obálky budovy: 1099,7 m<sup>2</sup>

Objemový faktor tvaru A/V: 0,73 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

Energeticky vztažná plocha: 724,1 m<sup>2</sup>

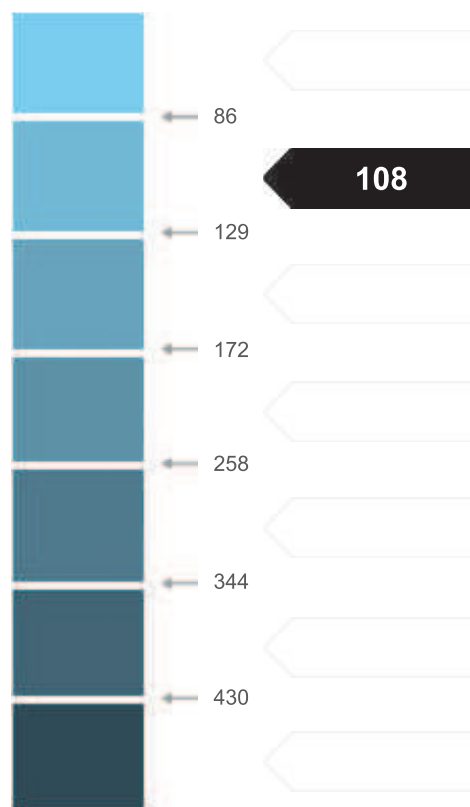


## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok

57,277

78,297

## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou <b>Doporučení</b>
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

## PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 8  
 Zemní plyn: 49,2

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	Dílní dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)			
<b>A</b>	0,20	6		0			
<b>B</b>						62	11
<b>C</b>							
<b>D</b>							
<b>E</b>							
<b>F</b>							
<b>G</b>							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		4,32		0,03		45,17	7,76

**Zpracovatel:** Bc. Ján Gavlač  
**Kontakt:** Ošadnica 676, 02301 Ošadnica  
 0904235963

**Osvědčení č.:** 12  
**Vyhotoveno dne:** 15. 11. 2019  
**Podpis:**

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 7

Návrh přípravy teplé vody

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019

## Bilance potřeby teplé vody

**norma ČSN 06 0320 – Příprava teplé vody [15]**

**Teplá voda pro mytí osob:  $V_0 = n_j \cdot \sum V_d$  [m<sup>3</sup>]**

$n_j$  - počet osob - 22

$V_d$  - objem dávky v periodě

Sprcha:  $V_d = 0,025 \text{ m}^3$

Umyvadlo:  $V_d = 2.0,002 = 0,004 \text{ m}^3$

$V_0 = 22 \cdot (0,025 + 0,004) = 0,63 \text{ m}^3$

**Teplá voda pro mytí nádobí:  $V_j = n_j \cdot V_d$  [m<sup>3</sup>]**

$V_d$  - objem dávky, vaření, mytí:  $V_d = 0,002 \text{ m}^3$

$n_j$  – počet jídel - 22

Předpoklad přípravy jídel, mytí – 3x denně pro 22 osob:  $n_j = 66$

$V_j = 66 \cdot 0,002 = 0,13 \text{ m}^3$

**Teplá voda pro úklid:  $V_u = n_u \cdot V_d$  [m<sup>3</sup>]**

$V_d$  – objem dávky:  $V_d = 0,02 \text{ m}^3$  (na  $100 \text{ m}^2$ )

$n_u$  – plocha podlahy:  $n_u = 300 \text{ m}^2$

$V_u = 3 \cdot 0,02 = 0,06 \text{ m}^3$

**Celková potřeba teplé vody:  $V_{2p} = V_0 + V_j + V_u$  [m<sup>3</sup>/den]**

$V_{2p} = 0,63 + 0,13 + 0,06 = 0,82 \text{ m}^3/\text{den}$

**Výpočet potřeby odebraného tepla :  $Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z}$  [kWh]**

$$Q_{2p} = 42,91 + 21,46 = 64,4 \text{ kWh}$$

Křivka odběru tepla:  $Q_{2t} = c \cdot V_{2p} \cdot (T_1 - T_2)$  [kWh]

$$Q_{2t} = 1,163 \cdot 0,82 \cdot 45 = 42,91 \text{ kWh}$$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci:  $Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z$  [kWh]

$$Q_{2z} = 42,91 \cdot 0,5 = 21,46 \text{ kWh}$$

z - poměrná ztráta při ohřevu a distribuci: 0,5 [-]

c – měrná tepelná kapacita vody 1,163 Wh/kg .K

$$T_1 - T_2 = 55 - 10 = 45 \text{ K}$$

**Výpočet objemu zásobníku teplé vody**

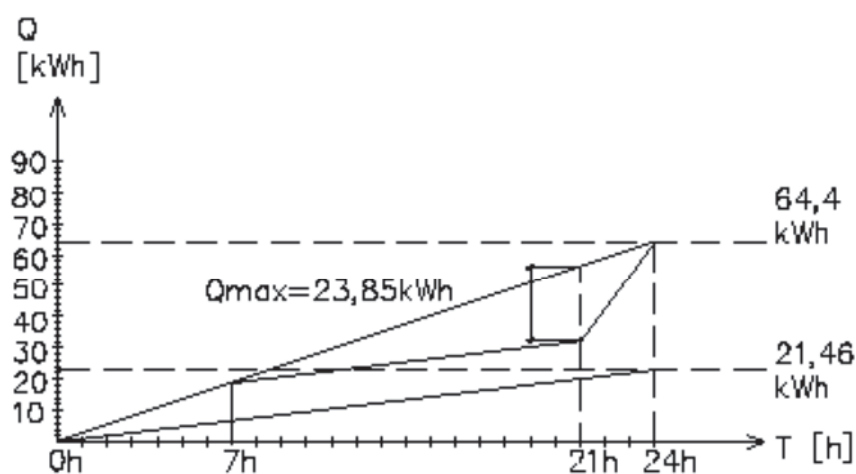
Procentuální rozložení odběru teplé vody:

00:00 h – 7:00 h.....10%

7:00 h – 21:00 h.....65%

21:00 h – 24:00 h.....25%

Určení  $\Delta Q_{max}$  z grafu, Obrázek č. 14 Graf



Graf: Křivky dodávky tepla a odběru teplé vody

$$Q_{max} = 23,85 \text{ kWh}$$

$$c = 1,163 \text{ Wh/(kg.K)}$$

$$T_1 - T_2 = 45^\circ\text{C}$$

$$Q_{2p} = 64,4 \text{ kWh}$$

$$V_z = Q_{max} / [c \cdot (T_1 - T_2)] = 23,85 / (1,163 \cdot 45) = 0,455 \text{ m}^3 = 455 \text{ l}$$

Výpočtem byl stanoven objem zásobníku 455 l.

$$\text{Potřeba tepla pro ohřev teplé vody za 24 h: } Q_{1n} = Q_{2p}/t \quad [\text{kW}]$$

$$Q_{1n} = 64,4 / 24 = 2,72 \text{ kW}$$

**Roční spotřeba tepla na ohřev teplé vody :**

$$\Phi_{TV,r} = Q_{2p} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{2p} \cdot \frac{55 - t_{svl}}{55 - t_{svz}} \cdot (350 - d) \quad [\text{MWh/rok}]$$

$$\Phi_{TV,r} = 64,4 \cdot 241 + 0,8 \cdot 64,4 \cdot \frac{55 - 15}{55 - 5} \cdot (350 - 241)$$

$$\Phi_{TV,r} = 21,71 \text{ MWh/rok}$$

$Q_{2p}$  – denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody

$d$  – počet dní otopného období

0,8 – součinitel zohlednění snížení potřeby teplé vody v létě

$t_{svl}$  – teplota studené vody v létě

$t_{svz}$  – teplota studené vody v zimě



### Návrh zásobníkového ohřívače teplé vody:

Navrhuji monovalentní zásobníkový ohřívač teplé vody Vitocell 100 – W, CVA, o objemu 500 l. Návrhem bude zabezpečen plynulý chod i v nárazových odběrech teplé vody. Zdrojem ohřevu teplé vody je plynový kondenzační kotel s výkonem 10,1kW při teplotním spáde 80/60°C. Přepnutí mezi otopnou soustavou a zásobníkem teplé vody řeší třicestní ventil s elektro pohonem.



Obrázek č. 15 – Monovalentní zásobníkový ohřívač teplé vody Vitocell 100-W CVA, 500l [23]

## Technické údaje:

### Technické údaje

Pro ohřev pitné vody ve spojení s topnými kotli a dálkovým vytápěním, volitelně s elektrickým vytápěním jako příslušenstvím pro zásobníkové ohřivače vody o objemu 300 a 500 l.

- Provozní tlak na straně topné vody až 25 bar (2,5 MPa)
- Provozní tlak na straně pitné vody až 10 bar (1,0 MPa)

Vhodné pro tato zařízení:

- Teplota pitné vody až 95 °C
- Teplota přívodní větve topné vody až 160 °C

Typ		CVAA-A/CVA	CVAA-A/CVA	CVAA	CVA	CVA	CVA
Objem zásobníku	I	160	200	300	500	750	1000
Registr. č. DIN		9W241/11–13 MC/E					
Trvalý výkon při ohřevu pitné vody z 10 na 45 °C a výstupní teplotě topné vody ve výši ... při níže uvedeném objemovém toku topné vody	90 °C	kW	40	40	53	70	123
		l/h	962	962	1302	1720	3022
	80 °C	kW	32	32	44	58	99
		l/h	786	786	1081	1425	2432
	70 °C	kW	25	25	33	45	75
		l/h	614	614	811	1106	1843
Trvalý výkon při ohřevu pitné vody z 10 na 60 °C a výstupní teplotě topné vody ve výši ... při níže uvedeném objemovém toku topné vody	60 °C	kW	17	17	23	32	53
		l/h	417	417	565	786	1302
	50 °C	kW	9	9	18	24	28
		l/h	221	221	442	589	688
	90 °C	kW	36	36	45	53	102
		l/h	619	619	774	911	1754
Objemový tok topné vody pro uvedené trvalé výkony	80 °C	kW	28	28	34	44	77
		l/h	482	482	584	756	1324
	70 °C	kW	19	19	23	33	53
		l/h	327	327	395	567	912
	90 °C	kW	36	36	45	53	102
		l/h	619	619	774	911	1754
Pohotovostní ztráty podle ČSN EN 12897:2006 Q <sub>ST</sub> při teplotním rozdílu 45 K	kWh/24 h	0,97 / 1,35	1,04 / 1,46	1,65	1,95	3,0	3,54
<b>Rozměry</b>							
Délka (Z)							
– s tepelnou izolací	a	mm	581	581	667	859	1060
– bez tepelné izolace		mm	—	—	—	850	850
Šířka							
– s tepelnou izolací	b	mm	605	605	744	923	1145
– bez tepelné izolace		mm	—	—	—	837	1047
Výška							
– s tepelnou izolací	c	mm	1189	1409	1734	1948	2106
– bez tepelné izolace		mm	—	—	—	1844	2005
Klopná míra							
– s tepelnou izolací		mm	1260	1460	1825	—	—
– bez tepelné izolace		mm	—	—	—	1860	2050
Montážní výška							
		mm	—	—	—	2045	2190
Hmotnost kompletně s tepelnou izolací	kg	86	97	156	181	295	367
Objem topné vody	I	5,5	5,5	10,0	12,5	24,5	26,8
Topná plocha	m <sup>2</sup>	1,0	1,0	1,5	1,9	3,7	4,0
<b>Připojky (vnější závity)</b>							
Přívodní a vratná větev topné vody	R	1	1	1	1	1/4	1/4
Studená voda, teplá voda	R	3/4	3/4	1	1 1/4	1/4	1/4
Cirkulace	R	3/4	3/4	1	1	1/4	1/4
Třída energetické účinnosti		A / B	A / B	B	B	—	—

#### Upozornění k trvalému výkonu

Při projektování s uvedeným resp. stanoveným trvalým výkonem zahrňte do plánu i odpovídající oběhové čerpadlo. Uvedený trvalý výkon bude docílen tehdy, je-li jmenovitý tepelný výkon kotle ≥ než trvalý výkon.

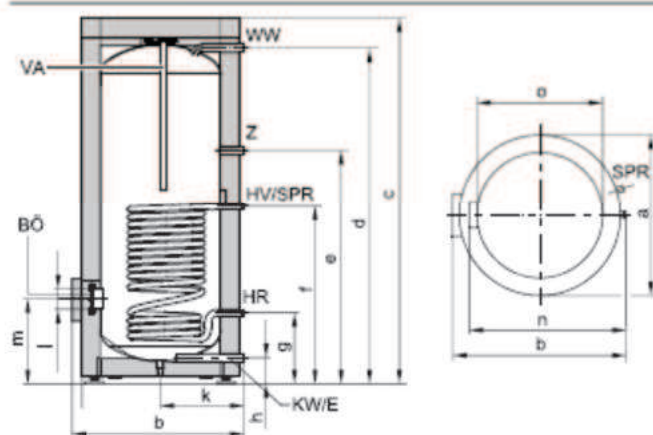
#### Upozornění

Do objemu zásobníku 300 litrů k dispozici také jako VitoCell 100-W v barvě „bílé“.

# **Technické údaje** (pokračování)

Objem zásobníku			I	300
Délka (∅)	a	mm		667
Šířka	b	mm		744
Výška	c	mm		1734
	d	mm		1600
	e	mm		1115
	f	mm		875
	g	mm		260
	h	mm		76
	k	mm		361
	l	mm	∅ 100	
	m	mm		333

Vitocell 100-V, typ CVA, objem 500 l



BÖ Revizní a čistící otvor  
E Vypouštění  
HR Vratná větev topné vody  
HV Přivodní větev topné vody  
KW Studená voda

SPR Čidlo teploty zásobníku regulace teploty zásobníku příp. regulátor teploty (vnitřní průměr jímky 16 mm)  
VA Ochranná hofčiková anoda  
WW Teplá voda  
Z Cirkulace

Objem zásobníku			I	500
Délka (∅)	a	mm		859
Šířka	b	mm		923
Výška	c	mm		1948
	d	mm		1784
	e	mm		1230
	f	mm		924
	g	mm		349
	h	mm		107
	k	mm		455
	l	mm	∅ 100	
	m	mm		422
	n	mm		637
bez tepelné izolace	o	mm		∅ 650

Obrázek č.16 – Technické údaje zásobníkového ohřívače Vitocell 100-W CVA, 500l [26]

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 8

Návrh a dimenzování otopné soustavy

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019



Firma: IVAR CS  
Datum: 20.8.2019  
Projektant: Bc. Ján Gavlák

Stavba: Rodinný Penzion  
Místo: Čadca



## Dimenzování otopných okruhů

### Okrajové podmínky - PAW.HEAT BLOC K31 (DN 20) GRUNDFOS ALPHA2 15-60:

Dispoziční tlak:  $H = 1140 \text{ Pa}$   
Max. rychlost:  $v = 0.30 \text{ m/s}$   
Max. tlaková ztráta:  $R = 100.00 \text{ Pa/m}$   
Teplota přívodu:  $t_p = 50.0 \text{ °C}$   
Teplota zpátečky:  $t_s = 30.0 \text{ °C}$

### Číslo okruhu 1 : 1.101 - Restaurace : KORAD 11VKS 600/1400

Číslo úseku	Výkon $Q \text{ [W]}$	Průtok $M_h \text{ [kg/h]}$	Délka úseku $l \text{ [m]}$	Průměr potrubí $d \text{ [mm]}$	Měrná tlaková ztráta $R \text{ [Pa/m]}$	Rychlost proudění $v \text{ [m/s]}$	Tlaková ztráta třením $R \cdot l \text{ [Pa]}$	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi \text{ [-]}$	Tlaková ztráta odporů $z \text{ [Pa]}$	Celková tlaková ztráta $R \cdot l + z \text{ [Pa]}$
1	3860	166.3	3.90	22x1,0	21.1	0.15	82.20	14.1	153.25	235
2	1932	83.3	16.64	18x1,0	13.0	0.12	216.07	5.0	33.61	250
3	407	17.5	8.33	16x2,0	6.3	0.04	52.82	118.4	110.66	163
4	407	17.5	8.23	16x2,0	6.3	0.04	52.20	25.6	23.96	76
5	1932	83.3	16.45	18x1,0	13.0	0.12	213.61	4.7	31.67	245
6	3860	166.3	4.02	22x1,0	21.1	0.15	84.84	0.0	0.34	85

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 1055 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 2 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 86 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 0 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
Posouzení:  $1140 = 1140$  - Vyhovuje

### Nastavení ventilů na otopném tělese:

**Přívod:** 5.00 (kv=0.470)  $\Delta P_v = 141 \text{ Pa}$   $\Delta P_{\xi} = 86 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 17 \text{ Pa}$   $\Delta P_{\xi} = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 2 : 1. NP : CS 553 VP - sestava rozdělovač/sběrač - 7-cestný**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3860	166.3	3.90	22x1,0	21.1	0.15	82.20	14.1	153.25	235
7	1928	83.1	0.61	18x1,0	12.9	0.12	7.93	7.4	49.27	57
8	1928	83.1	0.38	18x1,0	12.9	0.12	4.96	5.6	37.27	42
6	3860	166.3	4.02	22x1,0	21.1	0.15	84.84	0.0	0.34	85

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 420$  Pa  
 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 2$  Pa  
 Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 0$  Pa  
 Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 721$  Pa  
 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 722$  Pa

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $1140 > 418$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

Přívod: ---  $\Delta P_v = 0$  Pa  $\Delta P_{\xi} = 0$  Pa  
 Zpátečka: ---  $\Delta P_v = 0$  Pa  $\Delta P_{\xi} = 0$  Pa

**Číslo okruhu 3 : 1.113 - Chodba : KORAD 11VKS 600/1100**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3860	166.3	3.90	22x1,0	21.1	0.15	82.20	14.1	153.25	235
7	1928	83.1	0.61	18x1,0	12.9	0.12	7.93	7.4	49.27	57
9	320	13.8	4.83	16x2,0	5.0	0.03	24.04	118.4	68.29	92
10	320	13.8	4.68	16x2,0	5.0	0.03	23.32	25.6	14.78	38
8	1928	83.1	0.38	18x1,0	12.9	0.12	4.96	5.6	37.27	42
6	3860	166.3	4.02	22x1,0	21.1	0.15	84.84	0.0	0.34	85

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 550$  Pa  
 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 2$  Pa  
 Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 483$  Pa  
 Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 108$  Pa  
 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 9$  Pa

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $1140 > 648$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

Přívod: 4.00 (kv=0.380)  $\Delta P_v = 133$  Pa  $\Delta P_{\xi} = 99$  Pa  
 Zpátečka: 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 11$  Pa  $\Delta P_{\xi} = 0$  Pa

**Číslo okruhu 4 : 1.114 - Pokoj : KORAD 22VKS 500/1000**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3860	166.3	3.90	22x1,0	21.1	0.15	82.20	14.1	153.25	235
7	1928	83.1	0.61	18x1,0	12.9	0.12	7.93	7.4	49.27	57
11	372	16.0	9.34	16x2,0	5.8	0.04	54.18	34.0	26.61	81
12	372	16.0	3.02	15x1,0	4.2	0.03	12.73	111.3	63.20	76
13	372	16.0	3.05	15x1,0	4.2	0.03	12.85	26.7	15.14	28
14	372	16.0	9.23	16x2,0	5.8	0.04	53.50	6.3	4.96	58
8	1928	83.1	0.38	18x1,0	12.9	0.12	4.96	5.6	37.27	42
6	3860	166.3	4.02	22x1,0	21.1	0.15	84.84	0.0	0.34	85

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 663$  Pa  
 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 2$  Pa  
 Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 402$  Pa  
 Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 76$  Pa  
 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 4$  Pa

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $1140 > 734$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

Přívod: 5.00 (kv=0.470)  $\Delta P_v = 118$  Pa  $\Delta P_s = 72$  Pa  
 Zpátečka: 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 14$  Pa  $\Delta P_s = 0$  Pa

**Číslo okruhu 5 : 1.115 - Koupelna : KORAD 22VKS 900/900**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3860	166.3	3.90	22x1,0	21.1	0.15	82.20	14.1	153.25	235
7	1928	83.1	0.61	18x1,0	12.9	0.12	7.93	7.4	49.27	57
15	462	19.9	12.08	16x2,0	7.2	0.05	86.94	34.0	40.97	128
16	462	19.9	1.78	15x1,0	5.2	0.04	9.32	110.9	96.94	106
17	462	19.9	1.73	15x1,0	5.2	0.04	9.03	27.1	23.66	33
18	462	19.9	12.05	16x2,0	7.2	0.05	86.68	6.3	7.64	94
8	1928	83.1	0.38	18x1,0	12.9	0.12	4.96	5.6	37.27	42
6	3860	166.3	4.02	22x1,0	21.1	0.15	84.84	0.0	0.34	85

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 781$  Pa  
 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 2$  Pa  
 Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 296$  Pa  
 Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 64$  Pa  
 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 12$  Pa

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $1140 > 832$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 6.00 (kv=0.570)  $\Delta P_v = 124 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 52 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 22 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 6 : 1.118 - Kancelář : KORAD 11VKS 600/600**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3860	166.3	3.90	22x1,0	21.1	0.15	82.20	14.1	153.25	235
7	1928	83.1	0.61	18x1,0	12.9	0.12	7.93	7.4	49.27	57
19	174	7.5	15.41	16x2,0	2.7	0.02	41.82	118.4	20.29	62
20	174	7.5	15.26	16x2,0	2.7	0.02	41.42	25.6	4.39	46
8	1928	83.1	0.38	18x1,0	12.9	0.12	4.96	5.6	37.27	42
6	3860	166.3	4.02	22x1,0	21.1	0.15	84.84	0.0	0.34	85

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 528 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 2 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 504 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 109 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 2 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
Posouzení:  $1140 > 635$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 2.00 (kv=0.220)  $\Delta P_v = 118 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 108 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 3 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 7 : 1.107 - WC Ženy : KORAD 11VKS 500/500**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3860	166.3	3.90	22x1,0	21.1	0.15	82.20	14.1	153.25	235
7	1928	83.1	0.61	18x1,0	12.9	0.12	7.93	7.4	49.27	57
21	125	5.4	16.41	16x2,0	2.0	0.01	32.04	118.4	10.49	43
22	125	5.4	16.32	16x2,0	2.0	0.01	31.86	25.6	2.27	34
8	1928	83.1	0.38	18x1,0	12.9	0.12	4.96	5.6	37.27	42
6	3860	166.3	4.02	22x1,0	21.1	0.15	84.84	0.0	0.34	85

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 497 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 2 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 472 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 173 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 3 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
Posouzení:  $1140 > 665$  - Vyhovuje



**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 1 (kv=0.130)  $\Delta P_v = 175 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 170 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 2 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 8 : 1.109 - WC Muži : KORAD 11VKS 500/500**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3860	166.3	3.90	22x1,0	21.1	0.15	82.20	14.1	153.25	235
7	1928	83.1	0.61	18x1,0	12.9	0.12	7.93	7.4	49.27	57
23	125	5.4	12.92	16x2,0	2.0	0.01	25.23	118.4	10.49	36
24	125	5.4	12.94	16x2,0	2.0	0.01	25.27	25.6	2.27	28
8	1928	83.1	0.38	18x1,0	12.9	0.12	4.96	5.6	37.27	42
6	3860	166.3	4.02	22x1,0	21.1	0.15	84.84	0.0	0.34	85

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 483 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 2 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 484 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 174 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 4 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
Posouzení:  $1140 > 652$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 1 (kv=0.130)  $\Delta P_v = 175 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 170 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 2 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 9 : 1.111 - Technická místnost : KORAD 11VKS 600/900**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3860	166.3	3.90	22x1,0	21.1	0.15	82.20	14.1	153.25	235
7	1928	83.1	0.61	18x1,0	12.9	0.12	7.93	7.4	49.27	57
25	350	15.1	6.74	16x2,0	5.4	0.04	36.72	118.4	81.76	118
26	350	15.1	6.76	16x2,0	5.4	0.04	36.83	25.6	17.70	55
8	1928	83.1	0.38	18x1,0	12.9	0.12	4.96	5.6	37.27	42
6	3860	166.3	4.02	22x1,0	21.1	0.15	84.84	0.0	0.34	85

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 593 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 2 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 481 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 67 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 4 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
Posouzení:  $1140 > 655$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 5.00 (kv=0.470)  $\Delta P_v = 104 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 63 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 13 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 10 : 1.119 - Předsíň : KORAD 11VKS 600/400**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\sum \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3860	166.3	3.90	22x1,0	21.1	0.15	82.20	14.1	153.25	235
2	1932	83.3	16.64	18x1,0	13.0	0.12	216.07	5.0	33.61	250
27	155	6.7	2.98	16x2,0	2.4	0.02	7.21	118.4	16.10	23
28	155	6.7	2.83	16x2,0	2.4	0.02	6.84	25.6	3.49	10
5	1932	83.3	16.45	18x1,0	13.0	0.12	213.61	4.7	31.67	245
6	3860	166.3	4.02	22x1,0	21.1	0.15	84.84	0.0	0.34	85

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 849 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 2 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 31 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 261 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 0 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
Posouzení:  $1140 > 1109$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 1 (kv=0.130)  $\Delta P_v = 269 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 261 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 2 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 11 : 1.101 - Restaurace : KORAD 11VKS 600/1400**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\sum \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3860	166.3	3.90	22x1,0	21.1	0.15	82.20	14.1	153.25	235
2	1932	83.3	16.64	18x1,0	13.0	0.12	216.07	5.0	33.61	250
29	407	17.5	4.48	16x2,0	6.3	0.04	28.39	118.4	110.66	139
30	407	17.5	4.38	16x2,0	6.3	0.04	27.76	25.6	23.96	52
5	1932	83.3	16.45	18x1,0	13.0	0.12	213.61	4.7	31.67	245
6	3860	166.3	4.02	22x1,0	21.1	0.15	84.84	0.0	0.34	85

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 1006 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 2 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 46 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 89 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 3 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
Posouzení:  $1140 > 1091$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 5.00 (kv=0.470)  $\Delta P_v = 141 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 86 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 17 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 12 : 1. NP : CS 553 VP - sestava rozdělovač/sběrač - 7-cestný**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3860	166.3	3.90	22x1,0	21.1	0.15	82.20	14.1	153.25	235
2	1932	83.3	16.64	18x1,0	13.0	0.12	216.07	5.0	33.61	250
5	1932	83.3	16.45	18x1,0	13.0	0.12	213.61	4.7	31.67	245
6	3860	166.3	4.02	22x1,0	21.1	0.15	84.84	0.0	0.34	85

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 816 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 2 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková difference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 326 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 326 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $1140 > 814$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** ---  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** ---  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 13 : 1.103 - WC : GRENADA (středové připojení) 400/1300**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3860	166.3	3.90	22x1,0	21.1	0.15	82.20	14.1	153.25	235
2	1932	83.3	16.64	18x1,0	13.0	0.12	216.07	5.0	33.61	250
31	180	7.8	13.96	16x2,0	2.8	0.02	39.21	200.8	36.84	76
32	180	7.8	14.06	16x2,0	2.8	0.02	39.50	172.3	31.62	71
5	1932	83.3	16.45	18x1,0	13.0	0.12	213.61	4.7	31.67	245
6	3860	166.3	4.02	22x1,0	21.1	0.15	84.84	0.0	0.34	85

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 963 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 2 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 175 \text{ Pa}$

Tlaková difference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 3 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 4 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $1140 > 961$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 6.00 Otv. (kv=0.450)  $\Delta P_v = 30 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 6.00 Otv. (kv=0.450)  $\Delta P_v = 30 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 14 : 1.104 - Denní místnost : KORAD 11VKS 600/700**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3860	166.3	3.90	22x1,0	21.1	0.15	82.20	14.1	153.25	235
2	1932	83.3	16.64	18x1,0	13.0	0.12	216.07	5.0	33.61	250
33	203	8.8	15.71	16x2,0	3.2	0.02	49.77	118.4	27.63	77
34	203	8.8	15.74	16x2,0	3.2	0.02	49.86	25.6	5.98	56
5	1932	83.3	16.45	18x1,0	13.0	0.12	213.61	4.7	31.67	245
6	3860	166.3	4.02	22x1,0	21.1	0.15	84.84	0.0	0.34	85

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 949 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 2 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 45 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 147 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 1 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $1140 > 1095$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 2.00 (kv=0.220)  $\Delta P_v = 161 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 147 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 4 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 15 : 1.105 - Chodba : KORAD 11VKS 600/800**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3860	166.3	3.90	22x1,0	21.1	0.15	82.20	14.1	153.25	235
2	1932	83.3	16.64	18x1,0	13.0	0.12	216.07	5.0	33.61	250
35	232	10.0	13.76	16x2,0	3.6	0.02	49.83	118.4	36.10	86
36	232	10.0	13.91	16x2,0	3.6	0.02	50.38	25.6	7.81	58
5	1932	83.3	16.45	18x1,0	13.0	0.12	213.61	4.7	31.67	245
6	3860	166.3	4.02	22x1,0	21.1	0.15	84.84	0.0	0.34	85

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 960 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 2 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 91 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 91 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 3 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $1140 > 1046$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 3.00 (kv=0.310)  $\Delta P_v = 106 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 88 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 6 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 16 : 1.106 - Kuchyně : KORAD 11VKS 600/1600**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3860	166.3	3.90	22x1,0	21.1	0.15	82.20	14.1	153.25	235
2	1932	83.3	16.64	18x1,0	13.0	0.12	216.07	5.0	33.61	250
37	348	15.0	11.45	16x2,0	5.4	0.04	62.04	118.4	80.80	143
38	348	15.0	11.50	16x2,0	5.4	0.04	62.32	25.6	17.49	80
5	1932	83.3	16.45	18x1,0	13.0	0.12	213.61	4.7	31.67	245
6	3860	166.3	4.02	22x1,0	21.1	0.15	84.84	0.0	0.34	85

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 1038 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 2 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 40 \text{ Pa}$

Tlaková difference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 63 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 0 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
Posouzení:  $1140 > 1099$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 5.00 (kv=0.470)  $\Delta P_v = 103 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 63 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 13 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Firma: IVAR CS  
Datum: 20.8.2019  
Projektant: Bc. Ján Gavlák

Stavba: Rodinný Penzion  
Místo: Čadca



## Dimenzování otopných okruhů

### Okrajové podmínky - PAW.HEAT BLOC K31 (DN 20) GRUNDFOS ALPHA2 15-60:

Dispoziční tlak:  $H = 995 \text{ Pa}$   
Max. rychlost:  $v = 0.30 \text{ m/s}$   
Max. tlaková ztráta:  $R = 100.00 \text{ Pa/m}$   
Teplota přívodu:  $t_p = 50.0 \text{ °C}$   
Teplota zpátečky:  $t_s = 28.3 \text{ °C}$

### Číslo okruhu 1 : 2.215 - Chodba : KORAD 22VKS 600/1200

Číslo úseku	Výkon $Q \text{ [W]}$	Průtok $Mh \text{ [kg/h]}$	Délka úseku $l \text{ [m]}$	Průměr potrubí $d \text{ [mm]}$	Měrná tlaková ztráta $R \text{ [Pa/m]}$	Rychlost proudění $v \text{ [m/s]}$	Tlaková ztráta třením $R \cdot l \text{ [Pa]}$	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi \text{ [-]}$	Tlaková ztráta odporů $z \text{ [Pa]}$	Celková tlaková ztráta $R \cdot l + z \text{ [Pa]}$
1	3439	136.3	2.69	22x1,0	13.6	0.12	36.47	14.0	102.89	139
2	1924	78.3	17.89	18x1,0	10.9	0.11	195.79	4.9	29.05	225
3	559	21.8	9.90	16x2,0	8.0	0.05	79.63	114.4	165.47	245
4	559	21.8	9.88	16x2,0	8.0	0.05	79.52	25.6	37.06	117
5	1924	78.3	17.63	18x1,0	10.9	0.11	192.97	4.7	28.01	221
6	3439	136.3	2.85	22x1,0	13.6	0.12	38.71	0.0	0.23	39

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 986 \text{ Pa}$   
Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 16 \text{ Pa}$   
Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$   
Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 25 \text{ Pa}$   
Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 0 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
Posouzení:  $995 = 995 - \text{Vyhovuje}$

### Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 7.00 (kv=0.660)  $\Delta P_v = 111 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 25 \text{ Pa}$   
Zpátečka: 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 27 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 2 : 2. NP : CS 553 VP - sestava rozdělovač/sběrač - 9-cestný**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\sum \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3439	136.3	2.69	22x1,0	13.6	0.12	36.47	14.0	102.89	139
7	1514	58.0	0.83	18x1,0	6.8	0.08	5.63	8.0	25.90	32
8	1514	58.0	0.62	18x1,0	6.8	0.08	4.24	5.4	17.46	22
6	3439	136.3	2.85	22x1,0	13.6	0.12	38.71	0.0	0.23	39

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 232 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 16 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 779 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 780 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $995 > 215$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** ---  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** ---  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 3 : 2.210 - Pokoj : KORAD 11VKS 900/600**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\sum \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3439	136.3	2.69	22x1,0	13.6	0.12	36.47	14.0	102.89	139
7	1514	58.0	0.83	18x1,0	6.8	0.08	5.63	8.0	25.90	32
9	210	7.6	3.98	16x2,0	2.9	0.02	11.36	118.3	20.80	32
10	210	7.6	3.91	16x2,0	2.9	0.02	11.15	25.6	4.50	16
8	1514	58.0	0.62	18x1,0	6.8	0.08	4.24	5.4	17.46	22
6	3439	136.3	2.85	22x1,0	13.6	0.12	38.71	0.0	0.23	39

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 279 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 18 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 606 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 128 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 17 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $995 > 372$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 2.00 (kv=0.220)  $\Delta P_v = 121 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 111 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 3 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 4 : 2.209 - Koupelna : GRENADA (středové připojení) 600/1300**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3439	136.3	2.69	22x1,0	13.6	0.12	36.47	14.0	102.89	139
7	1514	58.0	0.83	18x1,0	6.8	0.08	5.63	8.0	25.90	32
11	148	5.4	6.81	16x2,0	2.0	0.01	13.68	200.7	17.51	31
12	148	5.4	6.74	16x2,0	2.0	0.01	13.54	172.2	15.03	29
8	1514	58.0	0.62	18x1,0	6.8	0.08	4.24	5.4	17.46	22
6	3439	136.3	2.85	22x1,0	13.6	0.12	38.71	0.0	0.23	39

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 291 \text{ Pa}$   
 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 23 \text{ Pa}$   
 Tlaková difference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 592 \text{ Pa}$   
 Tlaková difference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 135 \text{ Pa}$   
 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 18 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $995 > 268$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

Přívod: 2.00 (kv=0.200)  $\Delta P_v = 73 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 58 \text{ Pa}$   
 Zpátečka: 1 (kv=0.200)  $\Delta P_v = 73 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 58 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 5 : 2.215 - Chodba : KORAD 11VKS 600/800**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3439	136.3	2.69	22x1,0	13.6	0.12	36.47	14.0	102.89	139
7	1514	58.0	0.83	18x1,0	6.8	0.08	5.63	8.0	25.90	32
13	216	8.4	2.37	16x2,0	3.1	0.02	7.35	118.4	25.37	33
14	216	8.4	2.36	16x2,0	3.1	0.02	7.31	25.6	5.49	13
8	1514	58.0	0.62	18x1,0	6.8	0.08	4.24	5.4	17.46	22
6	3439	136.3	2.85	22x1,0	13.6	0.12	38.71	0.0	0.23	39

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 277 \text{ Pa}$   
 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 16 \text{ Pa}$   
 Tlaková difference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 585 \text{ Pa}$   
 Tlaková difference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 149 \text{ Pa}$   
 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 14 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $995 > 396$  - Vyhovuje



**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 2.00 (kv=0.220)  $\Delta P_v = 148 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 135 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 4 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 6 : 2.211 - Pokoj : KORAD 11VKS 900/600**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3439	136.3	2.69	22x1,0	13.6	0.12	36.47	14.0	102.89	139
7	1514	58.0	0.83	18x1,0	6.8	0.08	5.63	8.0	25.90	32
15	210	7.6	11.62	16x2,0	2.9	0.02	33.15	118.3	20.80	54
16	210	7.6	11.50	16x2,0	2.9	0.02	32.80	25.6	4.50	37
8	1514	58.0	0.62	18x1,0	6.8	0.08	4.24	5.4	17.46	22
6	3439	136.3	2.85	22x1,0	13.6	0.12	38.71	0.0	0.23	39

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 323 \text{ Pa}$   
Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 18 \text{ Pa}$   
Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 559 \text{ Pa}$   
Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 132 \text{ Pa}$   
Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 21 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
Posouzení:  $995 > 415$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 2.00 (kv=0.220)  $\Delta P_v = 121 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 111 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 3 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 7 : 2.212 - Koupelna : GRENADA (středové připojení) 500/1500**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3439	136.3	2.69	22x1,0	13.6	0.12	36.47	14.0	102.89	139
7	1514	58.0	0.83	18x1,0	6.8	0.08	5.63	8.0	25.90	32
17	163	7.0	9.23	16x2,0	2.5	0.02	23.52	34.0	5.13	29
18	163	7.0	0.09	15x1,0	1.8	0.01	0.17	0.1	0.01	0
19	163	7.0	0.67	16x2,0	2.5	0.02	1.70	166.9	25.16	27
20	163	7.0	0.64	16x2,0	2.5	0.02	1.63	166.5	25.11	27
21	163	7.0	0.09	15x1,0	1.8	0.01	0.17	0.5	0.05	0
22	163	7.0	9.14	16x2,0	2.5	0.02	23.27	6.3	0.96	24
8	1514	58.0	0.62	18x1,0	6.8	0.08	4.24	5.4	17.46	22
6	3439	136.3	2.85	22x1,0	13.6	0.12	38.71	0.0	0.23	39

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 338 \text{ Pa}$   
Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 25 \text{ Pa}$   
Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 677 \text{ Pa}$   
Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 4 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:

 $\Delta P_{dif} = 4 \text{ Pa}$ 

Podmínka:

 $H > H_{potr}$ 

Posouzení:

995 &gt; 314 - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:****Přívod:** 6.00 Otv. (kv=0.450)  $\Delta P_v = 25 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$ **Zpátečka:** 6.00 Otv. (kv=0.450)  $\Delta P_v = 25 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$ **Číslo okruhu 8 : 2.213 - Pokoj : KORAD 11VKS 500/800**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3439	136.3	2.69	22x1,0	13.6	0.12	36.47	14.0	102.89	139
7	1514	58.0	0.83	18x1,0	6.8	0.08	5.63	8.0	25.90	32
23	177	6.4	16.72	16x2,0	2.4	0.02	40.36	118.3	14.93	55
24	177	6.4	16.65	16x2,0	2.4	0.02	40.19	25.6	3.23	43
8	1514	58.0	0.62	18x1,0	6.8	0.08	4.24	5.4	17.46	22
6	3439	136.3	2.85	22x1,0	13.6	0.12	38.71	0.0	0.23	39

Celková tlaková ztráta okruhu:

 $\Delta P_c = 330 \text{ Pa}$ 

Započítaný samotížný vztlak:

 $\Delta H = 15 \text{ Pa}$ 

Tlaková diference vyregulována na ventilech:

 $\Delta P_r = 434 \text{ Pa}$ 

Tlaková diference k regulování na OT:

 $\Delta P_r = 245 \text{ Pa}$ 

Zůstatkový dispoziční tlak:

 $\Delta P_{dif} = 4 \text{ Pa}$ 

Podmínka:

 $H > H_{potr}$ 

Posouzení:

995 &gt; 557 - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:****Přívod:** 1 (kv=0.130)  $\Delta P_v = 249 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 242 \text{ Pa}$ **Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 2 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$ **Číslo okruhu 9 : 2.214 - Koupelna : GRENADA (středové připojení) 500/1300**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3439	136.3	2.69	22x1,0	13.6	0.12	36.47	14.0	102.89	139
7	1514	58.0	0.83	18x1,0	6.8	0.08	5.63	8.0	25.90	32
25	136	5.3	15.28	16x2,0	2.0	0.01	29.85	200.7	17.08	47
26	136	5.3	15.16	16x2,0	2.0	0.01	29.61	172.3	14.66	44
8	1514	58.0	0.62	18x1,0	6.8	0.08	4.24	5.4	17.46	22
6	3439	136.3	2.85	22x1,0	13.6	0.12	38.71	0.0	0.23	39

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 323 \text{ Pa}$   
 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 23 \text{ Pa}$   
 Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 578 \text{ Pa}$   
 Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 117 \text{ Pa}$   
 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 3 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $995 > 300$  - Vyhovuje

#### Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 2.00 (kv=0.200)  $\Delta P_v = 71 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 57 \text{ Pa}$   
 Zpátečka: 1 (kv=0.200)  $\Delta P_v = 71 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 57 \text{ Pa}$

#### Číslo okruhu 10 : 2.207 - Koupelna : GRENADA (středové připojení) 600/1100

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3439	136.3	2.69	22x1,0	13.6	0.12	36.47	14.0	102.89	139
7	1514	58.0	0.83	18x1,0	6.8	0.08	5.63	8.0	25.90	32
27	142	6.1	15.39	16x2,0	2.2	0.02	34.18	200.8	23.05	57
28	142	6.1	15.55	16x2,0	2.2	0.02	34.51	172.3	19.78	54
8	1514	58.0	0.62	18x1,0	6.8	0.08	4.24	5.4	17.46	22
6	3439	136.3	2.85	22x1,0	13.6	0.12	38.71	0.0	0.23	39

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 343 \text{ Pa}$   
 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 22 \text{ Pa}$   
 Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 661 \text{ Pa}$   
 Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 13 \text{ Pa}$   
 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 3 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $995 > 321$  - Vyhovuje

#### Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 5.00 (kv=0.400)  $\Delta P_v = 24 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 5 \text{ Pa}$   
 Zpátečka: 5.00 (kv=0.400)  $\Delta P_v = 24 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 5 \text{ Pa}$

#### Číslo okruhu 11 : 2.208 - Pokoj : KORAD 11VKS 500/500

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3439	136.3	2.69	22x1,0	13.6	0.12	36.47	14.0	102.89	139
7	1514	58.0	0.83	18x1,0	6.8	0.08	5.63	8.0	25.90	32
29	112	4.1	16.71	16x2,0	1.5	0.01	25.84	118.4	6.17	32
30	112	4.1	16.80	16x2,0	1.5	0.01	25.98	25.6	1.34	27
8	1514	58.0	0.62	18x1,0	6.8	0.08	4.24	5.4	17.46	22
6	3439	136.3	2.85	22x1,0	13.6	0.12	38.71	0.0	0.23	39

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 291 \text{ Pa}$   
 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 15 \text{ Pa}$   
 Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 354 \text{ Pa}$   
 Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 365 \text{ Pa}$   
 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 266 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $995 > 375$  - Vyhovuje

#### Nastavení ventilů na otopném tělese:

**Přívod:** 1 (kv=0.130)  $\Delta P_v = 103 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 100 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 1 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

#### Číslo okruhu 12 : 2.217 - Pokoj : KORAD 10VKS 500/700

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3439	136.3	2.69	22x1,0	13.6	0.12	36.47	14.0	102.89	139
2	1924	78.3	17.89	18x1,0	10.9	0.11	195.79	4.9	29.05	225
31	114	4.9	3.35	16x2,0	1.8	0.01	5.97	34.0	2.51	8
32	114	4.9	1.15	16x2,0	1.8	0.01	2.06	84.4	6.24	8
33	114	4.9	4.51	16x2,0	1.8	0.01	8.05	25.6	1.89	10
5	1924	78.3	17.63	18x1,0	10.9	0.11	192.97	4.7	28.01	221
6	3439	136.3	2.85	22x1,0	13.6	0.12	38.71	0.0	0.23	39

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 651 \text{ Pa}$   
 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 15 \text{ Pa}$   
 Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 217 \text{ Pa}$   
 Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 142 \text{ Pa}$   
 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 1 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $995 > 777$  - Vyhovuje

#### Nastavení ventilů na otopném tělese:

**Přívod:** 1 (kv=0.130)  $\Delta P_v = 146 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 142 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 1 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

#### Číslo okruhu 13 : 2.216 - Koupelna : GRENADA (středové připojení) 500/1500

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3439	136.3	2.69	22x1,0	13.6	0.12	36.47	14.0	102.89	139
2	1924	78.3	17.89	18x1,0	10.9	0.11	195.79	4.9	29.05	225
34	144	6.0	6.47	16x2,0	2.2	0.01	14.07	200.8	21.79	36
35	144	6.0	6.43	16x2,0	2.2	0.01	13.98	172.3	18.70	33

5	1924	78.3	17.63	18x1,0	10.9	0.11	192.97	4.7	28.01	221
6	3439	136.3	2.85	22x1,0	13.6	0.12	38.71	0.0	0.23	39

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 693 \text{ Pa}$   
 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 23 \text{ Pa}$   
 Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 319 \text{ Pa}$   
 Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 6 \text{ Pa}$   
 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 1 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $995 > 670$  - Vyhovuje

#### Nastavení ventilů na otopném tělese:

**Přívod:** 6.00 Otv. ( $k_v=0.450$ )  $\Delta P_v = 18 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 5.00 ( $k_v=0.400$ )  $\Delta P_v = 23 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 5 \text{ Pa}$

#### Číslo okruhu 14 : 2.201 - Pokoj : KORAD 11VKS 900/600

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3439	136.3	2.69	22x1,0	13.6	0.12	36.47	14.0	102.89	139
2	1924	78.3	17.89	18x1,0	10.9	0.11	195.79	4.9	29.05	225
36	232	9.5	8.85	16x2,0	3.5	0.02	30.81	118.4	32.74	64
37	232	9.5	8.78	16x2,0	3.5	0.02	30.57	25.6	7.09	38
5	1924	78.3	17.63	18x1,0	10.9	0.11	192.97	4.7	28.01	221
6	3439	136.3	2.85	22x1,0	13.6	0.12	38.71	0.0	0.23	39

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 725 \text{ Pa}$   
 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 18 \text{ Pa}$   
 Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 110 \text{ Pa}$   
 Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 177 \text{ Pa}$   
 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 4 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $995 > 881$  - Vyhovuje

#### Nastavení ventilů na otopném tělese:

**Přívod:** 2.00 ( $k_v=0.220$ )  $\Delta P_v = 191 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 174 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. ( $k_v=1.350$ )  $\Delta P_v = 5 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

#### Číslo okruhu 15 : 2.203 - Koupelna : GRENADA (středové připojení) 600/1100

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3439	136.3	2.69	22x1,0	13.6	0.12	36.47	14.0	102.89	139
2	1924	78.3	17.89	18x1,0	10.9	0.11	195.79	4.9	29.05	225
38	137	5.7	6.53	16x2,0	2.1	0.01	13.49	200.8	19.65	33

39	137	5.7	6.40	16x2,0	2.1	0.01	13.24	172.3	16.86	30
5	1924	78.3	17.63	18x1,0	10.9	0.11	192.97	4.7	28.01	221
6	3439	136.3	2.85	22x1,0	13.6	0.12	38.71	0.0	0.23	39

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 687 \text{ Pa}$   
 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 22 \text{ Pa}$   
 Tlaková difference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 115 \text{ Pa}$   
 Tlaková difference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 213 \text{ Pa}$   
 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 3 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $995 > 877$  - Vyhovuje

#### Nastavení ventilů na otopném tělese:

**Přívod:** 1 (kv=0.120)  $\Delta P_v = 227 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 211 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 6.00 Otv. (kv=0.450)  $\Delta P_v = 16 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

#### Číslo okruhu 16 : 2.204 - Pokoj : KORAD 11VKS 900/600

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3439	136.3	2.69	22x1,0	13.6	0.12	36.47	14.0	102.89	139
2	1924	78.3	17.89	18x1,0	10.9	0.11	195.79	4.9	29.05	225
40	233	9.6	9.82	16x2,0	3.5	0.02	34.51	118.4	33.42	68
41	233	9.6	9.70	16x2,0	3.5	0.02	34.07	25.6	7.24	41
5	1924	78.3	17.63	18x1,0	10.9	0.11	192.97	4.7	28.01	221
6	3439	136.3	2.85	22x1,0	13.6	0.12	38.71	0.0	0.23	39

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 733 \text{ Pa}$   
 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 18 \text{ Pa}$   
 Tlaková difference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 98 \text{ Pa}$   
 Tlaková difference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 182 \text{ Pa}$   
 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 4 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $995 > 893$  - Vyhovuje

#### Nastavení ventilů na otopném tělese:

**Přívod:** 2.00 (kv=0.220)  $\Delta P_v = 195 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 178 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 5 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

#### Číslo okruhu 17 : 2.205 - Uklízečka : KORAD 11VKS 600/1000

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3439	136.3	2.69	22x1,0	13.6	0.12	36.47	14.0	102.89	139
2	1924	78.3	17.89	18x1,0	10.9	0.11	195.79	4.9	29.05	225

42	289	12.4	6.56	16x2,0	4.5	0.03	29.34	118.4	55.00	84
43	289	12.4	6.54	16x2,0	4.5	0.03	29.28	25.6	11.91	41
5	1924	78.3	17.63	18x1,0	10.9	0.11	192.97	4.7	28.01	221
6	3439	136.3	2.85	22x1,0	13.6	0.12	38.71	0.0	0.23	39

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 750 \text{ Pa}$   
 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 16 \text{ Pa}$   
 Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 180 \text{ Pa}$   
 Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 81 \text{ Pa}$   
 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 2 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $995 > 813$  - Vyhovuje

#### Nastavení ventilů na otopném tělese:

**Přívod:** 4.00 (kv=0.380)  $\Delta P_v = 108 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 80 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 9 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

#### Číslo okruhu 18 : 2.215 - Chodba : KORAD 11VKS 600/800

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3439	136.3	2.69	22x1,0	13.6	0.12	36.47	14.0	102.89	139
2	1924	78.3	17.89	18x1,0	10.9	0.11	195.79	4.9	29.05	225
44	216	8.4	3.44	16x2,0	3.1	0.02	10.66	118.4	25.37	36
45	216	8.4	3.37	16x2,0	3.1	0.02	10.45	25.6	5.49	16
5	1924	78.3	17.63	18x1,0	10.9	0.11	192.97	4.7	28.01	221
6	3439	136.3	2.85	22x1,0	13.6	0.12	38.71	0.0	0.23	39

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 676 \text{ Pa}$   
 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 16 \text{ Pa}$   
 Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 191 \text{ Pa}$   
 Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 144 \text{ Pa}$   
 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 9 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $995 > 795$  - Vyhovuje

#### Nastavení ventilů na otopném tělese:

**Přívod:** 2.00 (kv=0.220)  $\Delta P_v = 148 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 135 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 4 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

#### Číslo okruhu 19 : 2. NP : CS 553 VP - sestava rozdělovač/sběrač - 8-cestný

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	3439	136.3	2.69	22x1,0	13.6	0.12	36.47	14.0	102.89	139

2	1924	78.3	17.89	18x1,0	10.9	0.11	195.79	4.9	29.05	225
5	1924	78.3	17.63	18x1,0	10.9	0.11	192.97	4.7	28.01	221
6	3439	136.3	2.85	22x1,0	13.6	0.12	38.71	0.0	0.23	39

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 624 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 16 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková difference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 387 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 387 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
Posouzení:  $995 > 608$  - Vyhovuje

#### Nastavení ventilů na otopném tělese:

**Přívod:** ---  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Zpátečka:** ---  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$



Firma: IVAR CS  
Datum: 20.8.2019  
Projektant: Bc. Ján Gavlák

Stavba: Rodinný Penzion  
Místo: Čadca



## Dimenzování otopných okruhů

### Okrajové podmínky - PAW.HEAT BLOC K31 (DN 20) GRUNDFOS ALPHA2 15-60:

Dispoziční tlak:  $H = 2745 \text{ Pa}$   
Max. rychlost:  $v = 0.30 \text{ m/s}$   
Max. tlaková ztráta:  $R = 100.00 \text{ Pa/m}$   
Teplota přívodu:  $t_p = 50.0 \text{ °C}$   
Teplota zpátečky:  $t_s = 30.0 \text{ °C}$

### Číslo okruhu 1 : 3.313 - Chodba : KORAD 22VKS 600/1400

Číslo úseku	Výkon $Q \text{ [W]}$	Průtok $Mh \text{ [kg/h]}$	Délka úseku $l \text{ [m]}$	Průměr potrubí $d \text{ [mm]}$	Měrná tlaková ztráta $R \text{ [Pa/m]}$	Rychlost proudění $v \text{ [m/s]}$	Tlaková ztráta třením $R \cdot l \text{ [Pa]}$	Celk.souč. vřaz. odporů $\sum \xi \text{ [-]}$	Tlaková ztráta odporů $z \text{ [Pa]}$	Celková tlaková ztráta $R \cdot l + z \text{ [Pa]}$
1	4900	211.2	9.67	22x1,0	31.8	0.19	306.93	15.9	278.60	586
2	3008	129.6	14.05	18x1,0	39.4	0.18	553.73	4.9	78.61	632
3	701	30.2	10.25	16x2,0	10.9	0.07	111.89	114.5	317.43	429
4	701	30.2	10.23	16x2,0	10.9	0.07	111.74	25.6	71.09	183
5	3008	129.6	13.90	18x1,0	39.4	0.18	547.97	4.7	76.75	625
6	4900	211.2	9.65	22x1,0	31.8	0.19	306.30	1.2	21.64	328

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 2783 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 38 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková difference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 0 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
Posouzení:  $2745 = 2745$  - Vyhovuje

### Nastavení ventilů na otopném tělese:

**Přívod:** 8.00 Otv. ( $k_v=0.750$ )  $\Delta P_v = 165 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. ( $k_v=1.350$ )  $\Delta P_v = 51 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 2 : 3. NP : CS 553 VP - sestava rozdělovač/sběrač - 6-cestný**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\sum \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	4900	211.2	9.67	22x1,0	31.8	0.19	306.93	15.9	278.60	586
7	1892	81.5	1.82	18x1,0	12.3	0.11	22.38	8.3	53.12	76
8	1892	81.5	1.50	18x1,0	12.3	0.11	18.43	5.1	32.78	51
6	4900	211.2	9.65	22x1,0	31.8	0.19	306.30	1.2	21.64	328

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 1040$  Pa

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 38$  Pa

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 0$  Pa

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 1743$  Pa

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 1743$  Pa

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $2745 > 1002$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** ---  $\Delta P_v = 0$  Pa  $\Delta P_s = 0$  Pa  
**Zpátečka:** ---  $\Delta P_v = 0$  Pa  $\Delta P_s = 0$  Pa

**Číslo okruhu 3 : 3.308 - Pokoj : KORAD 11VKS 900/1100**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\sum \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	4900	211.2	9.67	22x1,0	31.8	0.19	306.93	15.9	278.60	586
7	1892	81.5	1.82	18x1,0	12.3	0.11	22.38	8.3	53.12	76
9	440	19.0	6.06	16x2,0	6.9	0.05	41.55	118.4	129.34	171
10	440	19.0	5.99	16x2,0	6.9	0.05	41.06	25.6	28.00	69
8	1892	81.5	1.50	18x1,0	12.3	0.11	18.43	5.1	32.78	51
6	4900	211.2	9.65	22x1,0	31.8	0.19	306.30	1.2	21.64	328

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 1280$  Pa

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 40$  Pa

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 1426$  Pa

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 79$  Pa

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 32$  Pa

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $2745 > 1287$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 6.00 (kv=0.570)  $\Delta P_v = 112$  Pa  $\Delta P_s = 47$  Pa  
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 20$  Pa  $\Delta P_s = 0$  Pa

**Číslo okruhu 4 : 3.309 - Koupelna : GRENADA (středové připojení) 600/1500**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	4900	211.2	9.67	22x1,0	31.8	0.19	306.93	15.9	278.60	586
7	1892	81.5	1.82	18x1,0	12.3	0.11	22.38	8.3	53.12	76
11	192	8.3	5.74	16x2,0	3.0	0.02	17.18	200.8	41.77	59
12	192	8.3	5.51	16x2,0	3.0	0.02	16.48	172.3	35.85	52
8	1892	81.5	1.50	18x1,0	12.3	0.11	18.43	5.1	32.78	51
6	4900	211.2	9.65	22x1,0	31.8	0.19	306.30	1.2	21.64	328

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 1151 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 46 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 1412 \text{ Pa}$

Tlaková difference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 227 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 46 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
Posouzení:  $2745 > 1105$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 3.00 (kv=0.300)  $\Delta P_v = 77 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 43 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 1 (kv=0.200)  $\Delta P_v = 174 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 140 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 5 : 3.310 - Pokoj : KORAD 11VKS 90/1100**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	4900	211.2	9.67	22x1,0	31.8	0.19	306.93	15.9	278.60	586
7	1892	81.5	1.82	18x1,0	12.3	0.11	22.38	8.3	53.12	76
13	440	19.0	10.22	16x2,0	6.9	0.05	70.05	118.4	129.34	199
14	440	19.0	10.10	16x2,0	6.9	0.05	69.20	25.6	28.00	97
8	1892	81.5	1.50	18x1,0	12.3	0.11	18.43	5.1	32.78	51
6	4900	211.2	9.65	22x1,0	31.8	0.19	306.30	1.2	21.64	328

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 1337 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 40 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 1390 \text{ Pa}$

Tlaková difference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 58 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 11 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
Posouzení:  $2745 > 1344$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 6.00 (kv=0.570)  $\Delta P_v = 112 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 47 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 20 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 6 : 3.307 - Obývací pokoj : KORAD 11VKS 900/600**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	4900	211.2	9.67	22x1,0	31.8	0.19	306.93	15.9	278.60	586
7	1892	81.5	1.82	18x1,0	12.3	0.11	22.38	8.3	53.12	76
15	240	10.3	6.92	16x2,0	3.7	0.03	25.85	118.4	38.41	64
16	240	10.3	6.74	16x2,0	3.7	0.03	25.18	25.6	8.32	33
8	1892	81.5	1.50	18x1,0	12.3	0.11	18.43	5.1	32.78	51
6	4900	211.2	9.65	22x1,0	31.8	0.19	306.30	1.2	21.64	328

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 1138 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 40 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 1526 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 121 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 27 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $2745 > 1191$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 3.00 (kv=0.310)  $\Delta P_v = 113 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 94 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 6 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 7 : 3.307 - Obývací pokoj : KORAD 11VKS 600/1000**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	4900	211.2	9.67	22x1,0	31.8	0.19	306.93	15.9	278.60	586
7	1892	81.5	1.82	18x1,0	12.3	0.11	22.38	8.3	53.12	76
17	290	12.5	12.06	16x2,0	4.5	0.03	54.58	118.4	56.43	111
18	290	12.5	12.15	16x2,0	4.5	0.03	55.02	25.6	12.22	67
8	1892	81.5	1.50	18x1,0	12.3	0.11	18.43	5.1	32.78	51
6	4900	211.2	9.65	22x1,0	31.8	0.19	306.30	1.2	21.64	328

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 1218 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 38 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 1457 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 108 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 26 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $2745 > 1262$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 4.00 (kv=0.380)  $\Delta P_v = 110 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 82 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 9 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 8 : 3.307 - Obývací pokoj : KORAD 11VKS 600/1000**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	4900	211.2	9.67	22x1,0	31.8	0.19	306.93	15.9	278.60	586
7	1892	81.5	1.82	18x1,0	12.3	0.11	22.38	8.3	53.12	76
19	290	12.5	9.39	16x2,0	4.5	0.03	42.52	118.4	56.43	99
20	290	12.5	9.49	16x2,0	4.5	0.03	42.95	25.6	12.22	55
8	1892	81.5	1.50	18x1,0	12.3	0.11	18.43	5.1	32.78	51
6	4900	211.2	9.65	22x1,0	31.8	0.19	306.30	1.2	21.64	328

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 1194$  Pa

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 38$  Pa

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 1457$  Pa

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 132$  Pa

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 50$  Pa

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
Posouzení:  $2745 > 1238$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 4.00 (kv=0.380)  $\Delta P_v = 110$  Pa  $\Delta P_s = 82$  Pa  
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 9$  Pa  $\Delta P_s = 0$  Pa

**Číslo okruhu 9 : 3.314 - Posilovna : KORAD 22VKS 600/1200**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	4900	211.2	9.67	22x1,0	31.8	0.19	306.93	15.9	278.60	586
2	3008	129.6	14.05	18x1,0	39.4	0.18	553.73	4.9	78.61	632
21	600	25.9	4.53	16x2,0	9.4	0.06	42.42	114.5	233.12	276
22	600	25.9	4.52	16x2,0	9.4	0.06	42.27	25.6	52.21	94
5	3008	129.6	13.90	18x1,0	39.4	0.18	547.97	4.7	76.75	625
6	4900	211.2	9.65	22x1,0	31.8	0.19	306.30	1.2	21.64	328

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 2541$  Pa

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 38$  Pa

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 232$  Pa

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 10$  Pa

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 11$  Pa

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
Posouzení:  $2745 > 2502$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 8.00 Otv. (kv=0.750)  $\Delta P_v = 121$  Pa  $\Delta P_s = 0$  Pa  
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 37$  Pa  $\Delta P_s = 0$  Pa

**Číslo okruhu 10 : 3.301 - Pokoj : KORAD 11VKS 900/1000**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	4900	211.2	9.67	22x1,0	31.8	0.19	306.93	15.9	278.60	586
2	3008	129.6	14.05	18x1,0	39.4	0.18	553.73	4.9	78.61	632
23	400	17.2	8.89	16x2,0	6.2	0.04	55.36	118.4	106.80	162
24	400	17.2	8.82	16x2,0	6.2	0.04	54.93	25.6	23.12	78
5	3008	129.6	13.90	18x1,0	39.4	0.18	547.97	4.7	76.75	625
6	4900	211.2	9.65	22x1,0	31.8	0.19	306.30	1.2	21.64	328

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 2411$  Pa

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 40$  Pa

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 282$  Pa

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 92$  Pa

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 10$  Pa

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $2745 > 2453$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 5.00 (kv=0.470)  $\Delta P_v = 136$  Pa  $\Delta P_s = 83$  Pa  
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 17$  Pa  $\Delta P_s = 0$  Pa

**Číslo okruhu 11 : 3.303 - Koupelna : GRENADA (středové připojení) 600/1500**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	4900	211.2	9.67	22x1,0	31.8	0.19	306.93	15.9	278.60	586
2	3008	129.6	14.05	18x1,0	39.4	0.18	553.73	4.9	78.61	632
25	192	8.3	6.43	16x2,0	3.0	0.02	19.22	200.8	41.77	61
26	192	8.3	6.30	16x2,0	3.0	0.02	18.85	172.3	35.85	55
5	3008	129.6	13.90	18x1,0	39.4	0.18	547.97	4.7	76.75	625
6	4900	211.2	9.65	22x1,0	31.8	0.19	306.30	1.2	21.64	328

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 2286$  Pa

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 46$  Pa

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 484$  Pa

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 20$  Pa

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 3$  Pa

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $2745 > 2240$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 5.00 (kv=0.400)  $\Delta P_v = 43$  Pa  $\Delta P_s = 9$  Pa  
**Zpátečka:** 5.00 (kv=0.400)  $\Delta P_v = 43$  Pa  $\Delta P_s = 9$  Pa

**Číslo okruhu 12 : 3.304 - Pokoj : KORAD 11VKS 900/900**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	4900	211.2	9.67	22x1,0	31.8	0.19	306.93	15.9	278.60	586
2	3008	129.6	14.05	18x1,0	39.4	0.18	553.73	4.9	78.61	632
27	360	15.5	9.86	16x2,0	5.6	0.04	55.30	118.4	86.57	142
28	360	15.5	9.74	16x2,0	5.6	0.04	54.61	25.6	18.74	73
5	3008	129.6	13.90	18x1,0	39.4	0.18	547.97	4.7	76.75	625
6	4900	211.2	9.65	22x1,0	31.8	0.19	306.30	1.2	21.64	328

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 2386$  Pa

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 40$  Pa

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 332$  Pa

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 67$  Pa

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 0$  Pa

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
Posouzení:  $2745 > 2413$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 5.00 (kv=0.470)  $\Delta P_v = 111$  Pa  $\Delta P_s = 67$  Pa  
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 13$  Pa  $\Delta P_s = 0$  Pa

**Číslo okruhu 13 : 3.305 - Pokoj : KORAD 11VKS 600/1600**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	4900	211.2	9.67	22x1,0	31.8	0.19	306.93	15.9	278.60	586
2	3008	129.6	14.05	18x1,0	39.4	0.18	553.73	4.9	78.61	632
29	465	20.0	7.62	16x2,0	7.2	0.05	55.19	118.4	144.57	200
30	465	20.0	7.60	16x2,0	7.2	0.05	55.09	25.6	31.30	86
5	3008	129.6	13.90	18x1,0	39.4	0.18	547.97	4.7	76.75	625
6	4900	211.2	9.65	22x1,0	31.8	0.19	306.30	1.2	21.64	328

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 2457$  Pa

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 38$  Pa

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 264$  Pa

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 62$  Pa

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 9$  Pa

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
Posouzení:  $2745 > 2472$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 6.00 (kv=0.570)  $\Delta P_v = 126$  Pa  $\Delta P_s = 53$  Pa  
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 22$  Pa  $\Delta P_s = 0$  Pa

**Číslo okruhu 14 : 3.313 - Chodba : KORAD 11VKS 600/1000**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	4900	211.2	9.67	22x1,0	31.8	0.19	306.93	15.9	278.60	586
2	3008	129.6	14.05	18x1,0	39.4	0.18	553.73	4.9	78.61	632
31	290	12.5	2.59	16x2,0	4.5	0.03	11.70	118.4	56.43	68
32	290	12.5	2.68	16x2,0	4.5	0.03	12.14	25.6	12.22	24
5	3008	129.6	13.90	18x1,0	39.4	0.18	547.97	4.7	76.75	625
6	4900	211.2	9.65	22x1,0	31.8	0.19	306.30	1.2	21.64	328

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 2263$  Pa

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 38$  Pa

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 487$  Pa

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 33$  Pa

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 12$  Pa

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
Posouzení:  $2745 > 2225$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** 6.00 (kv=0.570)  $\Delta P_v = 49$  Pa  $\Delta P_s = 21$  Pa  
**Zpátečka:** 9 Otv. (kv=1.350)  $\Delta P_v = 9$  Pa  $\Delta P_s = 0$  Pa

**Číslo okruhu 15 : 3. NP : CS 553 VP - sestava rozdělovač/sběrač - 7-cestný**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	4900	211.2	9.67	22x1,0	31.8	0.19	306.93	15.9	278.60	586
2	3008	129.6	14.05	18x1,0	39.4	0.18	553.73	4.9	78.61	632
5	3008	129.6	13.90	18x1,0	39.4	0.18	547.97	4.7	76.75	625
6	4900	211.2	9.65	22x1,0	31.8	0.19	306.30	1.2	21.64	328

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 2171$  Pa

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 38$  Pa

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 0$  Pa

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 612$  Pa

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 613$  Pa

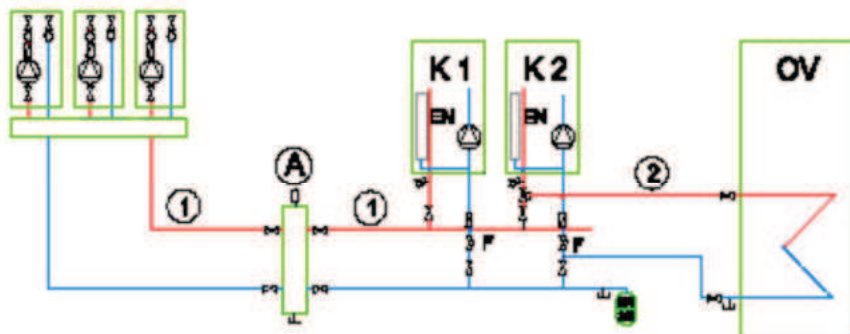
Podmínka:  $H > H_{potr}$   
Posouzení:  $2745 > 2132$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Přívod:** ---  $\Delta P_v = 0$  Pa  $\Delta P_s = 0$  Pa  
**Zpátečka:** ---  $\Delta P_v = 0$  Pa  $\Delta P_s = 0$  Pa



Dimenzování hlavního rozvodu otopného systému v mědi:



Popis schématu:

OV – Ohřívač teplé vody

A – Hydraulický vyrovnávač tlaku

K1 – Plynový kotel

K2 – Plynový kotel

Teplotní rozdíl 10K (50/30)

č.ú.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	$\sum \xi$ [-]	Z [Pa]	R.l+Z [Pa]
1	11884	1021,84	4,5	Cu 28x1,5	221,4	0,3	996,3	5,9	226	1222,3

Teplotní rozdíl 20K (80/60)

č.ú.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN Dxt	R [Pa/m]	w [m/s]	R.l [Pa]	$\sum \xi$ [-]	Z [Pa]	R.l+Z [Pa]
1	10100	434	2,3	Cu 28x1,5	113,2	0,3	260,3	4,5	202	262,3

Tlakové ztráty vraženými (místními) odpory :  $Z = \Delta p_{\xi} = \sum \xi \cdot \frac{w^2}{2} \cdot \rho$  [Pa]

Použité vzorce:

Hmotnostní průtok :  $M = Q / (1,163 \cdot \Delta t)$  [kg/h]

Tlakové ztráty třením :  $R.l = \Delta p_{\lambda} = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{w^2}{2} \cdot \rho$  [

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 9

Návrh otopných těles a rozdělovačů

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019

Firma: IVAR CS  
Datum: 20.8.2019  
Projektant: Bc. Ján Gavlák

Stavba: Rodinný Penzion  
Místo: Čadca



## Bilance čerpadlových modulů PAW

Bilance pro (PAW.HEAT BLOC K31 (DN 20) GRUNDFOS ALPHA2 15-60): Modul 1

Celkový příkon = 3860 W

Průtok = 166 kg/h

Dispoziční tlak = 1140 Pa

Potřebný tlak = 1140 Pa

Objem vody v soustavě = 93 l

Teplota přívodu = 50 °C    Teplota zpátečky = 30 °C

Bilance pro (PAW.HEAT BLOC K31 (DN 20) GRUNDFOS ALPHA2 15-60): Modul 2

Celkový příkon = 3439 W

Průtok = 136 kg/h

Dispoziční tlak = 995 Pa

Potřebný tlak = 995 Pa

Objem vody v soustavě = 107.7 l

Teplota přívodu = 50 °C    Teplota zpátečky = 28 °C

Bilance pro (PAW.HEAT BLOC K31 (DN 20) GRUNDFOS ALPHA2 15-60): Modul 3

Celkový příkon = 4900 W

Průtok = 211 kg/h

Dispoziční tlak = 2745 Pa

Potřebný tlak = 2745 Pa

Objem vody v soustavě = 99.1 l

Teplota přívodu = 50 °C    Teplota zpátečky = 30 °C

## Bilance místností

Místnost	ti [°C]	Qc [W]	Qvt [W]	Q [W]	Otopné těleso/okruh	Nastavení ventilu		Teplotní spád (tp/tv)
						Přívod	Zpátečka	
1.119 - Předsíň	15	61	155	155	KORAD 11VKS 600/400	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 1	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
1.101 - Restaurace	20	807	814	407	KORAD 11VKS 600/1400	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 5.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
				407	KORAD 11VKS 600/1400	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 5.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
1.103 - WC	20	171	180	180	GRENADA (středové připojení) 400/1300	IVAR CS s.r.o. Kompaktní koupelnový 6.00 Otv.	IVAR CS s.r.o. Kompaktní koupelnový 6.00 Otv.	50/30
1.104 - Denní místnost	20	204	203	203	KORAD 11VKS 600/700	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 2.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
1.105 - Chodba	20	216	232	232	KORAD 11VKS 600/800	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 3.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
1.106 - Kuchyně	24	334	348	348	KORAD 11VKS 600/1600	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 5.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
1.107 - WC Ženy	20	102	125	125	KORAD 11VKS 500/500	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 1	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
1.109 - WC Muži	20	148	125	125	KORAD 11VKS 500/500	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 1	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
1.111 - Technická místnost	15	372	350	350	KORAD 11VKS 600/900	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 5.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
1.118 - Kancelář	20	171	174	174	KORAD 11VKS 600/600	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 2.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
1.113 - Chodba	20	297	320	320	KORAD 11VKS 600/1100	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 4.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
1.114 - Pokoje	20	365	372	372	KORAD 22VKS 500/1100	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 6.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30

1.115 - Koupelna	24	173	174	174	KORAD 22 VKS 900/900	IVAR CS s.r.o. Kompaktní koupelnový 5.00 Otv.	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
2.201 - Pokoj	20	232	232	232	KORAD 11VKS 900/900	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 2.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/29
2.203 - Koupelna	24	137	137	137	GRENADA (středové připojení) 600/1100	IVAR CS s.r.o. Kompaktní koupelnový 1	IVAR CS s.r.o. Kompaktní koupelnový 6.00 Otv.	50/29
2.204 - Pokoj	20	233	233	233	KORAD 11VKS 900/600	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 2.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/29
2.205 - Uklížečka	20	289	289	289	KORAD 11VKS 600/1000	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 4.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
2.207 - Koupelna	24	142	142	142	GRENADA (středové připojení) 600/1100	IVAR CS s.r.o. Kompaktní koupelnový 5.00	IVAR CS s.r.o. Kompaktní koupelnový 5.00	50/30
2.208 - Pokoj	20	112	112	112	KORAD 11VKS 500/500	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 1	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/27
2.211 - Pokoj	20	210	210	210	KORAD 11VKS 900/600	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 2.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/26
2.212 - Koupelna	24	150	163	163	GRENADA (středové připojení) 500/1500	IVAR CS s.r.o. Kompaktní koupelnový 6.00 Otv.	IVAR CS s.r.o. Kompaktní koupelnový 6.00 Otv.	50/30
2.213 - Pokoj	20	177	177	177	KORAD 11VKS 500/800	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 1	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/26
2.214 - Koupelna	24	136	136	136	GRENADA (středové připojení) 500/1300	IVAR CS s.r.o. Kompaktní koupelnový 2.00	IVAR CS s.r.o. Kompaktní koupelnový 1	50/28
2.215 - Chodba	20	993	991	216	KORAD 11VKS 60/800	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 2.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/28
				559	KORAD 22VKS 600/1200	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 7.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/28
				216	KORAD 11VKS 600/800	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 2.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/28
2.216 - Koupelna	24	144	144	144	GRENADA (středové připojení) 500/1300	IVAR CS s.r.o. Kompaktní koupelnový 6.00 Otv.	IVAR CS s.r.o. Kompaktní koupelnový 5.00	50/29
2.217 - Pokoj	20	108	114	114	KORAD 10VKS 500/700	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 1	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30

2.209 - Koupelna	24	148	148	148	GRENADA (středové připojení) 600/1300	IVAR CS s.r.o. Kompaktní koupelnový 2.00	IVAR CS s.r.o. Kompaktní koupelnový 1	50/26
2.210 - Pokoj	20	210	210	210	KORAD 11VKS 900/600	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 2.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/26
3.301 - Pokoj	20	376	400	400	KORAD 11VKS 900/1000	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 5.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
3.303 - Koupelna	24	176	192	192	GRENADA (středové připojení) 600/1500	IVAR CS s.r.o. Kompaktní koupelnový 5.00	IVAR CS s.r.o. Kompaktní koupelnový 5.00	50/30
3.304 - Pokoj	20	321	360	360	KORAD 11VKS 900/900	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 5.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
3.305 - Pokoj	20	441	465	465	KORAD 11VKS 600/1600	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 6.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
3.307 - Obývací pokoj	20	764	821	290	KORAD 11VKS 600/1000	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 4.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
				290	KORAD 11VKS 600/1000	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 4.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
				240	KORAD 11VKS 900/600	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 3.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
3.308 - Pokoj	20	414	440	440	KORAD 11VKS 900/1100	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 6.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
3.309 - Koupelna	24	179	192	192	GRENADA (středové připojení) 600/1500	IVAR CS s.r.o. Kompaktní koupelnový 3.00	IVAR CS s.r.o. Kompaktní koupelnový 1	50/30
3.310 - Pokoj	20	414	440	440	KORAD 11VKS 900/1100	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 6.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
3.313 - Chodba	20	943	991	701	KORAD 22VKS 600/1400	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 8.00 Otv.	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
				290	KORAD 11VKS 600/1000	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 6.00	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30
3.314 - Posilovna	20	577	600	600	KORAD 22VKS 600/1200	IMI Hydronic Engineering - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 8.00 Otv.	IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR přímý 9 Otv.	50/30

ti [°C] - vnitřní výpočtová teplota

Qc [W] - celková tepelná ztráta místnosti

Qplvyt [W] - celkový výkon okruhů plošného vytápění

Qvt [W] - celkový výkon otopných těles (radiátor, konvektor, sálavý panel)

Q [W] - výkon otopného tělesa / okruhu plošného vytápění

## Bilance rozdělovačů 1. NP

### Bilance rozdělovače RZ 1 - 1. NP (7) - CS 553 VP - sestava rozdělovač/sběrač - 7-cestný:

Přívodní teplota	50.0 [°C]
Teplota zpátečky	30.0 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače	65.89 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače	1529 [W]

Přívod:							
Okruh	7	6	5	4	3	2	1
Nastavení	6.50	6.10	3.30	3.70	1.60	1.60	6.80
kv	0.190	0.166	0.096	0.104	0.076	0.076	0.208
V [l/min]	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3
DPv [Pa]	534	468	619	529	513	513	533
DPš [Pa]	515	455	613	524	510	510	510
Zpátečka:							
Okruh	7	6	5	4	3	2	1
Nastavení	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.
kv	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
V [l/min]	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3
DPv [Pa]	3	2	1	1	0	0	4
DPš [Pa]	0	0	0	0	0	0	0

kv [m³/h] - kv hodnota ventilu

V [l/min] - průtok

DPv [Pa] - celková tlaková ztráta ventilu (otevřeného + škrcení)

DPš [Pa] - tlaková ztráta ventilu škrcením

### Bilance rozdělovače RZ 2 - 1. NP (7) - CS 553 VP - sestava rozdělovač/sběrač - 7-cestný:

Přívodní teplota	50.0 [°C]
Teplota zpátečky	30.0 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače	83.26 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače	1932 [W]

Přívod:							
Okruh	7	6	5	4	3	2	1
Nastavení	10.00	12.90	16.00 Otv.	6.40	10.40	9.40	12.70
kv	0.360	0.635	1.000	0.184	0.384	0.318	0.605
V [l/min]	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0.2	0.3
DPv [Pa]	35	77	31	181	53	101	62
DPš [Pa]	31	46	0	175	45	91	40
Zpátečka:							
Okruh	7	6	5	4	3	2	1
Nastavení	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.
kv	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
V [l/min]	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0.2	0.3
DPv [Pa]	1	5	5	1	1	2	4
DPš [Pa]	0	0	0	0	0	0	0

kv [m³/h] - kv hodnota ventilu

V [l/min] - průtok

DPv [Pa] - celková tlaková ztráta ventilu (otevřeného + škrcení)

DPš [Pa] - tlaková ztráta ventilu škrcením

Bilance rozdělovačů 2. NP

Bilance rozdělovače RZ 4 - 2. NP (9) - CS 553 VP - sestava rozdělovač/sběrač - 9-cestný:

Přívodní teplota	50.0 [°C]
Teplota zpátečky	27.5 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače	58.03 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače	1514 [W]

Přívod:									
Okruh	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nastavení	3.40	1	4.00	3.60	2.60	3.40	1	1.60	1
kv	0.098	0.070	0.110	0.102	0.086	0.098	0.070	0.076	0.070
V [l/min]	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
DPv [Pa]	611	595	592	564	682	439	580	664	356
DPš [Pa]	606	592	585	559	677	434	578	661	354
Zpátečka:									
Okruh	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nastavení	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.
kv	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
V [l/min]	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
DPv [Pa]	1	0	1	1	1	1	0	1	0
DPš [Pa]	0	0	0	0	0	0	0	0	0

kv [m³/h] - kv hodnota ventilu  
V [l/min] - průtok  
DPv [Pa] - celková tlaková ztráta ventilu (otevřeného + škrcení)  
DPš [Pa] - tlaková ztráta ventilu škrcením

Bilance rozdělovače RZ 5 - 2. NP (8) - CS 553 VP - sestava rozdělovač/sběrač - 8-cestný:

Přívodní teplota	50.0 [°C]
Teplota zpátečky	28.8 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače	78.31 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače	1924 [W]

Přívod:								
Okruh	8	7	6	5	4	3	2	1
Nastavení	3.80	3.80	8.70	6.10	9.10	8.80	6.50	16.00 Otv.
kv	0.106	0.106	0.278	0.166	0.297	0.282	0.190	1.000
V [l/min]	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.4
DPv [Pa]	220	323	120	119	107	195	198	48
DPš [Pa]	217	319	110	115	98	180	191	0
Zpátečka:								
Okruh	8	7	6	5	4	3	2	1
Nastavení	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.
kv	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
V [l/min]	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.4
DPv [Pa]	0	1	1	1	2	2	1	8
DPš [Pa]	0	0	0	0	0	0	0	0

kv [m³/h] - kv hodnota ventilu  
V [l/min] - průtok  
DPv [Pa] - celková tlaková ztráta ventilu (otevřeného + škrcení)  
DPš [Pa] - tlaková ztráta ventilu škrcením



## Bilance rozdělovačů 3. NP

### Bilance rozdělovače RZ 5 - 3. NP (6) - CS 553 VP - sestava rozdělovač/sběrač - 6-cestný:

Přívodní teplota	50.0 [°C]
Teplota zpátečky	30.0 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače	81.54 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače	1892 [W]

Přívod:						
Okruh	1	2	3	4	5	6
Nastavení	5.90	1	6.00	2.40	3.70	3.70
kv	0.158	0.070	0.160	0.084	0.104	0.104
V [l/min]	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2
DPv [Pa]	1462	1419	1426	1537	1473	1473
DPš [Pa]	1426	1412	1390	1526	1457	1457
Zpátečka:						
Okruh	1	2	3	4	5	6
Nastavení	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.
kv	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
V [l/min]	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2
DPv [Pa]	6	1	6	2	3	3
DPš [Pa]	0	0	0	0	0	0

kv [m³/h] - kv hodnota ventilu

V [l/min] - průtok

DPv [Pa] - celková tlaková ztráta ventilu (otevřeného + škrcení)

DPš [Pa] - tlaková ztráta ventilu škrcením

### Bilance rozdělovače RZ 6 - 3. NP (7) - CS 553 VP - sestava rozdělovač/sběrač - 7-cestný:

Přívodní teplota	50.0 [°C]
Teplota zpátečky	30.0 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače	129.63 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače	3008 [W]

Přívod:							
Okruh	7	6	5	4	3	2	1
Nastavení	11.70	9.30	4.30	8.30	10.10	6.30	16.00 Otv.
kv	0.476	0.311	0.119	0.262	0.366	0.178	1.000
V [l/min]	0.4	0.3	0.1	0.3	0.3	0.2	0.5
DPv [Pa]	300	312	491	356	305	503	93
DPš [Pa]	232	282	484	332	264	487	0
Zpátečka:							
Okruh	7	6	5	4	3	2	1
Nastavení	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.
kv	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
V [l/min]	0.4	0.3	0.1	0.3	0.3	0.2	0.5
DPv [Pa]	11	5	1	4	7	3	15
DPš [Pa]	0	0	0	0	0	0	0

kv [m³/h] - kv hodnota ventilu

V [l/min] - průtok

DPv [Pa] - celková tlaková ztráta ventilu (otevřeného + škrcení)

DPš [Pa] - tlaková ztráta ventilu škrcením

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 10

Návrh zdroje tepla

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019

## Návrh zdroje tepla

### Vstupní parametry

Tepelná ztráta objektu – 11,88 kW

Tepelný výkon pro ohřev teplé vody – 2,72 kW

### Zdroje tepla

- Navrženy dva plynové kondenzační kotle Vitodens 200-W B2HE: 1,9-11 kW, Viessmann.
- Princip funkce: plynové kondenzační kotle budou zapojeny do kaskády. Kotel K1 bude sloužit na vytápění objektu a kotel K2 bude podporovat vytápění objektu a přes třicestní ventil bude ohřívat teplou vodu. Navrhnutý teplotní spád topné soustavy 50°C/30°C. Kotle budou zapojené přes kaskádovou regulaci Vitotronic 300-K. Kotelová regulace bude napojena na ekvitermní regulaci a smart regulaci Troxtrol.
- Ohřev teplé vody je navržen monovalentním, zásobník Vitocell 100 – W, CVA o objemu 500 l při teplotě topné vody s teplotním spádem 80/60°C. Návrhem bude zabezpečen dostatečný množství teplé vody i při odběrných nárazech. Teplota teplé vody bude nastavená na 55°C.



Obrázek č.17 – Plynový kondenzační kotel Vitodens 200-W, B2HE

## Popis plynových kotlů:

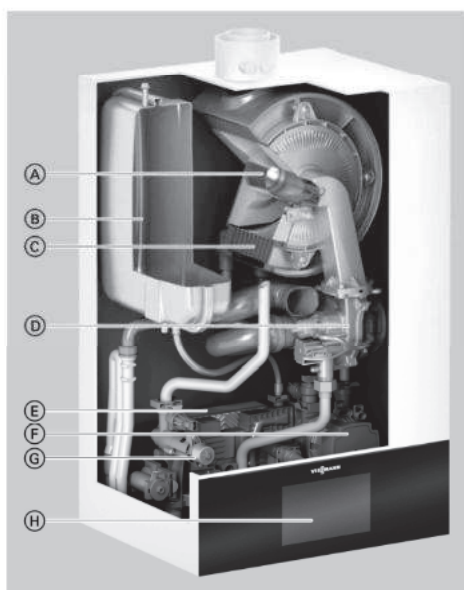
- Plynové kondenzační kotle 1,9-11kW při teplotní spádu 50/30 ° C
- Modulační rozsah do 1: 6
- Účinnost až do 98% (Hs) / 109% (Hi) Kvůli výhřevné ploše Inox-Radial
- Nízké otáčky ventilátoru, provoz velmi tichý
- Kompaktní rozměry, šířka pouze 450 mm
- Nový modulující cylindrický hořák MatriX PLUS z ušlechtilé oceli je necitlivý vůči teplotní zátěži
- Nižší obsah emisí NOx až o 40%
- 7-palcový dotykový displej s asistentem pro uvedení do provozu a energetickým dispečinkem
- Vysokoúčinné oběhové čerpadlo pro sníženou spotřebu el. energie
- Regulace spalování Lambda Pro Control Plus pro všechny druhy plynu
- Aplikace VISTAR pro uvedení do provozu
- Energetická třída pro topení A

### Vitodens 200-W

#### 1.1 Popis výrobku

Regulace se 7" displejem

1



- Ⓐ Modulovaný plynový hořák MatriX-Plus s inteligentní regulací spalování Lambda Pro Plus pro extrémně nízké emise škodlivin a tichý provoz
- Ⓑ Vestavěná membránová tlaková expanzní nádoba
- Ⓒ Topné plochy Inox-Radial z nerezové ušlechtilé oceli – pro vysokou provozní spolehlivost při dlouhé životnosti a maximální tepelný výkon na minimálním prostoru
- Ⓓ Ventilátor spalovacího vzduchu s regulovatelnými otáčkami pro tichý a úsporný provoz
- Ⓔ Deskový výměník tepla na ohřev pitné vody (kombinovaný plynový kondenzační kotel)
- Ⓕ Integrované vysoce efektivní oběhové čerpadlo s regulovatelnými otáčkami
- Ⓖ Hydraulická soustava
- Ⓗ Digitální regulace kotlového okruhu s barevným dotykovým displejem

Obrázek č.18 – Popis kotle Vitodens 200-W, B2HE

## Technické údaje:

### Vitodens 200-W (pokračování)

#### 1.2 Technické údaje

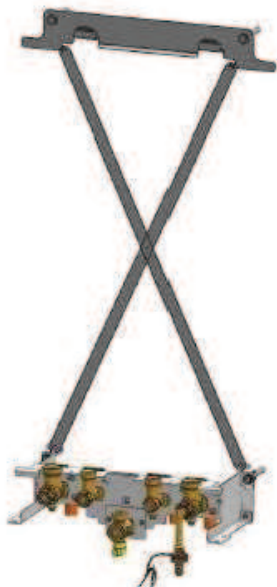
##### Plynový kondenzační kotel

Plynový topný kotel, provedení B a C, kategorie II <sub>MS</sub>					
Typ		B2HE			
Rozsah jmenovitého tepelného výkonu (údaje podle ČSN EN 15502)					
T <sub>v</sub> /T <sub>a</sub> = 50/30 °C					
Zemní plyn	kW	1,9 - 11,0	1,9 - 19,0	1,9 - 25,0	1,9 - 32,0
Zkapalněný plyn	kW	2,5 - 11,0	2,5 - 19,0	2,5 - 25,0	2,5 - 32,0
T <sub>v</sub> /T <sub>a</sub> = 80/60 °C					
Zemní plyn	kW	1,7 - 10,1	1,7 - 17,4	1,7 - 22,9	1,7 - 29,3
Zkapalněný plyn	kW	2,2 - 10,1	2,2 - 17,4	2,2 - 22,9	2,2 - 29,3
Jmenovitý tepelný výkon při ohřevu pitné vody					
Zemní plyn	kW	1,7 - 17,4	1,7 - 17,4	1,7 - 22,9	1,7 - 29,3
Zkapalněný plyn	kW	2,2 - 17,4	2,2 - 17,4	2,2 - 22,9	2,2 - 29,3
Jmenovitý tepelný příkon					
Zemní plyn	kW	1,8 - 17,8	1,8 - 17,8	1,8 - 23,4	1,8 - 29,9
Zkapalněný plyn	kW	2,3 - 17,8	2,3 - 17,8	2,3 - 23,4	2,3 - 29,9
Identifikační číslo výrobku		CE-0085CT0017			
Stupeň krytí podle ČSN EN 60529		IP X4			
Připojovací tlak plynu					
Zemní plyn	mbar	20	20	20	20
	kPa	2	2	2	2
Zkapalněný plyn	mbar	50	50	50	50
	kPa	5	5	5	5
Max. přípustný připojovací tlak plynu <sup>1)</sup>					
Zemní plyn	mbar	25,0	25,0	25,0	25,0
	kPa	2,5	2,5	2,5	2,5
Zkapalněný plyn	mbar	57,5	57,5	57,5	57,5
	kPa	5,75	5,75	5,75	5,75
Hladina akustického výkonu (údaje podle ČSN EN ISO 15036-1)					
Při dílčím výkonu	dB(A)	27	27	27	27
Při jmenovitém tepelném výkonu (ohřev pitné vody)	dB(A)	41	41	42	47
Elektrický příkon (ve stavu při dodání)		37	47	68	92
Hmotnost					
– Bez topné vody a obalu	kg	33,0	33,0	33,0	33,0
– S topnou vodou	kg	38,6	38,6	38,6	38,6
Objem vody (bez membránové tlakové expanzní nádoby)		3,0	3,0	3,0	3,0
Max. teplota přívodní větve		82	82	82	82
Max. objemový tok (mezi hodnotou pro použití hydraulického oddělení)			Viz graf zbytkové dopravní výšky		
Jmenovité oběhové množství vody při T <sub>v</sub> /T <sub>a</sub> = 80/60 °C		473	818	1076	1374
Membránová tlaková expanzní nádoba					
Objem	l	10	10	10	10
Vstupní tlak	bar	0,75	0,75	0,75	0,75
	kPa	75	75	75	75
Přípustný provozní tlak		3	3	3	3
	MPa	0,3	0,3	0,3	0,3
Rozměry					
Délka	mm	360	360	360	360
Šířka	mm	450	450	450	450
Výška	mm	700	700	700	700
Plynová přípojka		R	¾	¾	¾
Připojovací hodnoty vztahené k max. zatížení a tlaku/teplotě 1013 mbar / 15 °C					
s plynem					
Zemní plyn E	m <sup>3</sup> /h	1,88	1,88	2,48	3,16
Zemní plyn LL	m <sup>3</sup> /h	2,19	2,19	2,88	3,68
Zkapalněný plyn	kg/h	1,38	1,38	1,82	2,32

<sup>1)</sup> Je-li připojovací tlak plynu vyšší než max. přípustný připojovací tlak plynu, musí se před topné zařízení zapojit samostatný regulátor tlaku plynu.

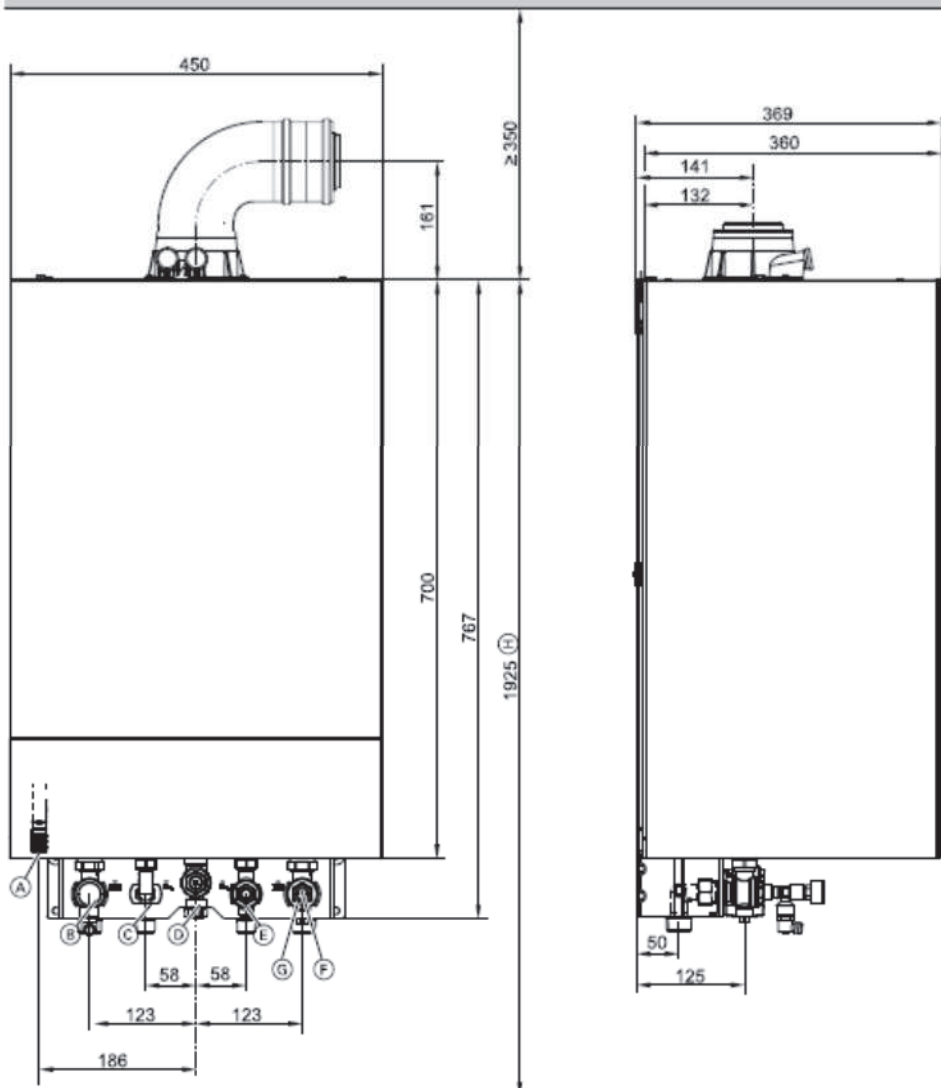
# Vitodens 200-W (pokračování)

Plynový topný kotel, provedení B a C, kategorie II <sub>2N2P</sub>					
Typ		B2HE			
Rozsah jmenovitého tepelného výkonu (údaje podle ČSN EN 15502)					
T <sub>v</sub> /T <sub>R</sub> = 50/30 °C					
Zemní plyn	kW	1,9 - 11,0	1,9 - 19,0	1,9 - 25,0	1,9 - 32,0
Zkapalněný plyn	kW	2,5 - 11,0	2,5 - 19,0	2,5 - 25,0	2,5 - 32,0
T <sub>v</sub> /T <sub>R</sub> = 80/60 °C					
Zemní plyn	kW	1,7 - 10,1	1,7 - 17,4	1,7 - 22,9	1,7 - 29,3
Zkapalněný plyn	kW	2,2 - 10,1	2,2 - 17,4	2,2 - 22,9	2,2 - 29,3
Charakteristiky spalín					
Teplota (při teplotě vratné vody 30 °C)					
– při jmenovitém tepelném výkonu	°C	39	41	46	59
– při dílčím výkonu	°C	38	38	38	38
Teplota (při teplotě vratné větve 60 °C, při ohřevu pitné vody)	°C	64	65	67	72
Hmotnostní tok (při ohřevu pitné vody)					
Zemní plyn					
– při jmenovitém tepelném výkonu	kg/h	31,7	31,7	41,6	54,9
– při dílčím výkonu	kg/h	3,2	3,2	3,2	3,2
Zkapalněný plyn					
– při jmenovitém tepelném výkonu	kg/h	30,1	30,1	41,0	53,9
– při dílčím výkonu	kg/h	3,9	3,9	3,9	3,9
Disponibilní tah <sup>*2</sup>					
	Pa	250	250	250	250
	mbar	2,5	2,5	2,5	2,5
Max. množství kondenzátu podle DWA-A 251					
	l/h	2,5	2,5	3,3	4,2
Připojka kondenzátu (hadicové hrdlo)					
	Ø mm	20 - 24	20 - 24	20 - 24	20 - 24
Spalinová připojka					
	Ø mm	60	60	60	60
Připojka přiváděného vzduchu					
	Ø mm	100	100	100	100
Normovaný stupeň využití při T <sub>v</sub> /T <sub>R</sub> = 40/30 °C			až 98 (H <sub>u</sub> )		
Třída energetické účinnosti		A	A	A	A



Obrázek č.19 – Montážní sada pro kotel Vitodens 200-W, B2HE

1



Kombinovaný plynový kondenzační kotel

- |  |   |
|--|---|
| (A) Odtok kondenzátu                                     | (E) Studená voda (plynový kondenzační kombinovaný kotel)          |
| (B) Přívodní větev topení                                | (F) Vratná větev zásobníku (plynový kondenzační kotel)            |
| (C) Teplá voda (kombinovaný plynový kondenzační kotel)   | (G) Vratná větev topení   |
| (D) Přívodní větev zásobníku (plynový kondenzační kotel) | (H) Napouštění/vypouštění   |
| (F) Plynová přípojka                                     | (I) Rozměr při instalaci s podstavným zásobníkovým ohřevačem vody |

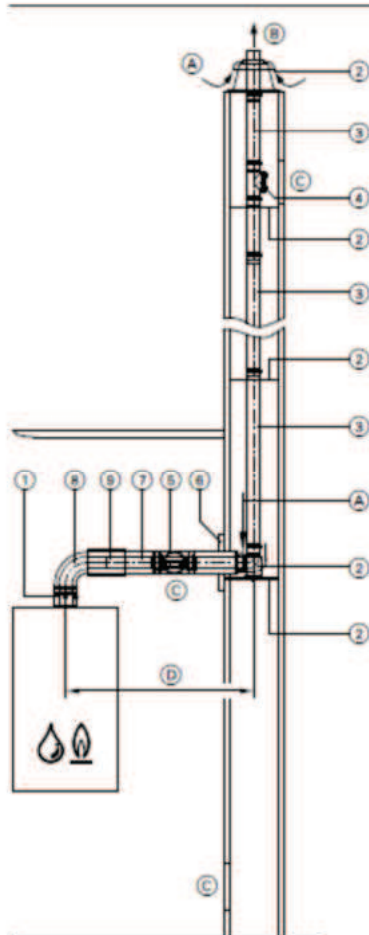
Obrázek č.20. – Rozměry kotle Vitodens 200-W, B2HE



## Návrh komínového systému:

### Projekční pokyny a pokyny k dimenzování přípoje na straně spalín (pokračování)

Kouřovod, velikost systému 60, 80 a 110 (součásti) (provedení C<sub>33x</sub> podle CEN/TR 1749)



- (A) Přiváděný vzduch  
(B) Spaliny  
(C) Revizní otvor  
(D) Spojovací kus

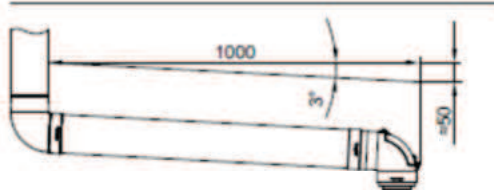
	Velikost systému Ø mm		
	60	80	110
① Připojovací nástavec kotle (v rozsahu dodávky topného kotle)	60	80	110
② Základní sada šachty (PPs, neohébné provedení) Součásti: – Opěrné koleno – Úložný profil – Víko šachty – Distanční rozpěrka (5 ks, max. vzdálenost 5 m) nebo Základní sada šachty (kov/PPs, neohébné provedení) Pro dvojtahové komíny, jeden tah pro kotel na tuhá paliva Součásti: – Opěrné koleno – Úložný profil – Víko šachty (kov) – Konečná trubka (ušlechtlá ocel) – Distanční rozpěrka (5 ks, max. vzdálenost 5 m)	60	80	110
Distanční rozpěrka (3 ks, max. vzdálenost 5 m)	60	80	110
③ Kouřovod Délka 1,95 m (2 ks à 1,95 m = 3,9 m) Délka 1,95 m (1 ks) Délka 1 m (1 ks) Délka 0,5 m (1 ks)	60	80	110
Kolena kouřovodu (k použití v tažných šachtách) 30° (2 ks) 15° (2 ks)	60	80	110
④ Revizní kus, rovný (1 ks)	60	80	110
⑤ AZ revizní kus, rovný (1 ks)	60	80	110
⑥ AZ stěnová clona	60	80	110
⑦ AZ trubka délka 1 m délka 0,5 m	60	80	110
⑧ AZ koleno 87° (1 ks) 45° (2 ks) nebo Revizní T-kus AZ potrubí 87° (1 ks) AZ revizní koleno 87° (1 ks)	60	80	110
⑨ AZ posuvné hrdlo	60	80	110
Upevňovací třmen, bílý (1 ks)	60	80	110
Prodloužení z ušlechtlé oceli, délka 380 mm pro víko šachty, základní sada šachty (kov/PPs, neohébné provedení)	60	80	110
AZ adapter – Ø 80/125 mm na Ø 60/100 mm – Ø 60/100 mm na Ø 80/125 mm – Ø 80/125 mm na Ø 110/150 mm	60 60 —	80 80 80	— — 110

2



## Projekční pokyny a pokyny k dimenzování přípoje na straně spalín (pokračování)

Potřebný spád 3° odpovídá přibližně výškovému rozdílu 50 mm na 1 m délky.  
Není-li předepsaný spád dodržen, nemůže kondenzát nerušeně odtékat a hromadit se v nátrubcích. To má za následek zvýšení koncentrace kyseliny a možné poškození těsnění.  
Z tohoto důvodu nesmí být kouřovod v žádném případě rovněž plánován a instalován se spádem pryč od kotle.



### Montáž a poloha revizních otvorů



Revizní otvor naplňuje tak, aby se v okolí otvorů nemohl hromadit kondenzát. Nahromaděný kondenzát má za následek zvýšení koncentrace kyseliny a možné poškození těsnění. Revizní kusy namontujte tak, aby se otvor nacházel v horní části.

## 2.3 Systém odvodu spalín a přívodu vzduchu (AZ) z plastu (PPs) pro průchodku šachtou – provoz nezávislý na vzduchu místnosti (typ C<sub>93x</sub> podle CEN/TR 1749)

Pro provoz nezávislý na vzduchu místnosti je nutný koaxiální kouřovod (vnitřní trubka pro spaliny a vnější trubka pro spalovací vzduch) jako spojovací kus mezi kotlem Vitodens a šachtou. Spojovací kus se připojuje na přípojovací nástavec kotle a musí obsahovat revizní otvor.

### Upozornění

Plynové kondenzační kotle s celkovým jmenovitým tepelným výkonem o více než 100 kW smí být instalovány pouze do místností, které mají otvor pro přívod vzduchu do volného prostoru, viz strana 33.

Pro vedení podélně větrnými šachtami nebo kanály, které odpovídají požadavkům na komíny podle normy DIN V 18160-1 (v ČR respektujte ČSN 734201) nebo mají ohnivzdornost 90 minut (L90) nebo ohnivzdornost 30 minut (L30) u budov třídy 1 a 2 (max. 2 podlaží) (respektujte ČSN 734201).

Před montáží musí příslušný obvodní komínik zkontrolovat, je-li šachta, která se má použít, vhodná a pro tento účel použití přípustná.

Šachty přiváděného vzduchu, které předtím byly v provozu s olejovými kotli nebo kotli na pevná paliva, nesmějí mít na vnitřním povrchu komína žádné zbytky sýry a sazí. Zbytky sýry a sazí způsobují provozní poruchy. Nelze-li zajistit dokonalé vyčištění, je bezpodmínečně nutné odělat šachty potrubí spaliny/vzduch. Alternativně lze použít odělanou potrubí pro odvod spalín a přivádění vzduchu. Za škody způsobené nerespektováním uvedených zásad odpovídá firma Viessmann jakoukoli odpovědností.

Případné další přípojovací otvory je třeba těsně uzavřít vhodným stavebním materiálem.

To však neplatí pro potřebné čistící a kontrolní otvory opatřené uzávěry na čištění komínu, jimž byla udělena kontrolní značka.

Před montáží zkontrolujte, zda šachta probíhá shora dolů rovně, nebo zda je někde zakřivená (zjistit zrcátkem).

V případě zakřivení doporučujeme montáž ohebného kouřovodu (viz strana 18).

V kotelně musí být vestavěn do odtahového systému nejméně jeden revizní otvor na prohlídku, čištění a tlakovou zkoušku (pokud je to zapotřebí). Není-li kouřovod přístupný ze střechy, musí se za čistícími dvířky komína v podkrovní zabudovat další revizní otvor. Další požadavky viz vyhláška o kotlích.

K prohlídce zadního větrání je třeba počítat s revizním otvorem u paty šachty. Odtok kondenzátu z kouřovodu do topného kotle musí být zajištěn odpovídajícím spádem nejméně 3°.

Zařízení pro odvod spalín je třeba vyvést nad střechu (musí přesahovat střechu podle příslušné vyhlášky).

Mohou být použity i jiné CE-schválené kouřovody, když je např.

potřebný větší průměr trubky kvůli větším délkám kouřovodu.

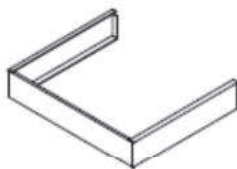
Funkční důkaz podle ČSN EN 13384 musí provést příslušný výrobce kouřovodu.

Pokud nejsou použity kouřovody nabízené v příslušenství (certifikované pro systém Vitodens), musí před uvedením do provozu revizní technik spalínových cest provést kontrolu těsnosti odtahového systému.

Toto lze provést podle schvalovací listiny odtahového systému měření CO<sub>2</sub> nebo O<sub>2</sub> v kruhové šetrbině. Je-li výsledkem tohoto měření obsah CO<sub>2</sub> větší než 0,2 %, příp. obsah O<sub>2</sub> menší než 20,6 %, je nutné zkontrolovat odtahový systém.

## Návrh odvodu odvedení kondenzátu přes neutralizační zařízení:

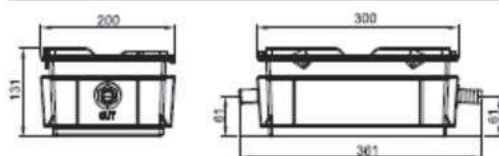
### Příslušenství k instalaci (pokračování)



Neutralizační zařízení s nástěnným držákem

Obj. č. ZK03652

S neutralizačním granulem



Neutralizační granule

Obj. č. ZK03654

2,5 kg

Vhodné pro neutralizační zařízení obj. č. ZK03652

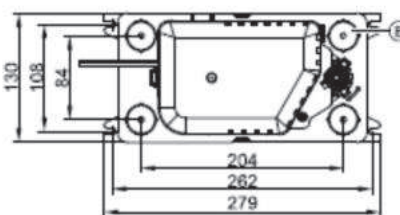
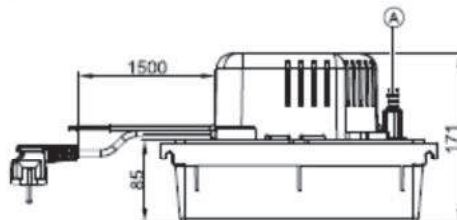
Přečerpávač kondenzátu SI1800

Obj. č. ZK02486

Automatické přečerpávače kondenzátu pro kondenzát s hodnotou pH  $\geq 2,8$  z plynových kondenzačních kotlů

Součástí:

- Sběrná nádoba 2,0 l
- Odsíťedivé čerpadlo
- Zpětný ventil
- Připojovací kabel (délka 1,5 m) pro hlášení poruch
- Kabel pro připojení k síti (délka 1,5 m) se zástrčkou
- 4 připojovací otvory  $\varnothing$  30 mm pro přítok kondenzátu, s připojovacím nástavcem  $\varnothing$  max. 40 mm
- Odtoková hadice  $\varnothing$  10 mm (délka 5 m)



(A) Odtok kondenzátu

(B) 4× přítok kondenzátu (v uzavřeném stavu při dodání)

#### Technické údaje

Jmenovité napětí	230 V~
Jmenovitý kmitočet	50 Hz
Příkon	70 W
Stupeň krytí	IP20
Připustná teplota média	+65 °C
Max. dopravní výška	50 kPa
Max. čerpací výkon	500 l/h
Poplachový kontakt	Přepínací kontakt (beznapěťový), zatížitelnost 250 V / 4 A

#### Víko přiváděného vzduchu

Obj. č. ZK04940

Pro paralelní připojení kouřovodu a potrubí přiváděného vzduchu  $\varnothing$  60/60 mm bez paralelního adaptéru.

#### Ochrana proti stříkající vodě

Obj. č. 7590109

K zajištění příslušné požadované třídy ochrany. Nutno připojovat pro provoz závislý na vzduchu v místnosti.

#### Malá změkčovací stanice na změkčování topné vody

K napouštění topného okruhu

Viz ceník Vitoset

#### Sada nářadí

Obj. č.: ZK04569

Pro údržbu a servis

Kufr s veškerým nářadím potřebným k údržbě a servisu: šroubováky, prodloužení a vložky

### Spojení Vitodens k zásobníkovému ohřivači vody

Připojovací sada pro podstavný zásobníkový ohřivač vody Vitocell 100-W, typ CUGA a CUGA-A se spojovacím vedením  
Obj. č. ZK04709

Součástí:

- Čidlo teploty zásobníku
- Spojovací vedení na straně topné vody
- Spojovací vedení na straně pitné vody

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 11

Návrh hydraulického vyrovnávače dynamických tlaku, rozdělovač a sběrač

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019

## Návrh hydraulického vyrovnávače dynamických tlakov

Výkon pro otopnou soustavu:  $Q_{os} = 11,88 \text{ kW}$

Hmotnostní průtok:  $m = \frac{Q_{os}}{c \cdot \Delta t} = \frac{11,88}{1,163 \cdot 10} = 1,02 \text{ m}^3/\text{h}$

Navrhují hydraulický vyrovnávač dynamických tlaku HERZ s průtokem 1,5 m³/h

### HERZ - HYDRAULICKÝ VYROVNÁVAČ DYNAMICKÝCH TLAKOV

kotlový okruh PRIMÁR      vykurovací sústava SEKUNDÁR

Objednávkové číslo	Prítok m³/hod	Výkon kW	Tlaková strata (primár) kPa	Rýchlosť prúdenia m/s	Prípojenia	
					primár	sekundár
228110	1,00	23	0,3	0,14	1" vnútorný závit	1" vnútorný závit
228120	1,50	36	0,7	0,21	1 1/4" prevlečná mat.	1 1/4" prevlečná mat.
228130	2,25	53	1,5	0,31	1" vnútorný závit	1 1/4" prevlečná mat.

Výkon je stanovený približne pri uvažovanom teplotnom spáde 20 K.

Max. prevádzkový tlak: 6 bar

Max. prevádzková teplota: +110 °C

Hydraulický vyrovnávač dynamických tlakov (tzv. arizol) je určený pre nasledujúce základné funkcie:

- hydraulické oddelenie zdroja tepla od vykurovacej sústavy
- elimináciu prebytkov dynamických tlakov obehových čerpadel
- zabezpečenie nezávislosti obehového množstva vody v kotlovom okruhu a vo vykurovacej sústave (v kotlovom okruhu musí byť prítok o 5 až 10 % väčší)
- odlučovanie nečistôt z vykurovacej vody v spodnej časti HVDT, následné odkalenie

Výstupná voda z kotlového okruhu je dovedená do horného pripojovacieho hrdla. Tu dôjde k rozdeleniu prúdu vody, pričom jedna časť prechádza horným hrdlom do vykurovacej sústavy, druhá časť k dolnému hrdlu, kde sa zmieša s vratnou vodou zo sústavy a vracia sa späť do kotla. Pre správnu funkciu HVDT je dôležité zabezpečiť, aby obehové množstvo vody v kotlovom okruhu bolo asi o 10 % väčšie ako obehové množstvo vody v sekundárnych vetvách. Pri nedodržaní tejto zásady hrozí nesprávne prúdenie vody, čo sa prejaví nedosahovaním prevádzkových parametrov vykurovacej sústavy pri súčasnom prehrievaní kotlového okruhu.

Všetky v tomto dokumente obsiahnuté údaje zodpovedajú v čase tlače predloženým informáciám a sú len informatívne. Zmeny v zmysle technického pokroku sú vyhradené. Vytváranie sú len symbolická a preto opticky sa od skutočných výrobkov môžu odlišovať. Možná ľubovoľná odchýlka sú započítané tlačou. V závislosti od krajiny sú možné aj rozdiely produktu. Zmeny technických špecifikácií a funkcií sú vyhradené. V prípade otázok kontaktujte prosím najbližšiu pobočku spoločnosti HERZ.

Technický podklad pre  
2281xx  
Vydanie 0418

Montážne rozmery v mm

Technické parametre

Účel použitia

HERZ spol. s r.o., Priemyslová ul., 900 27 Bernolákovo  
Tel.: 02/6241 1900, 6241 1910, 6241 1914 • Fax: 02/6241 1825  
GSM: 0907 050 550 • www.herz.eu • e-mail: info@herz.eu

Obrázek č.23 – Technický list HERZ




## Návrh rozdělovače a sběrače:

Výkon pro otopnou soustavu:  $Q_{os} = 11,88 \text{ kW}$

Hmotnostní průtok:  $m = \frac{Q_{os}}{c \cdot \Delta t} = \frac{11,88}{1,163 \cdot 10} = 1,02 \text{ m}^3/\text{h}$

Navrhuji rozdělovač a sběrač PAW HD 1600 s průtokem  $1,6 \text{ m}^3/\text{h}$

TECHNICKÝ LIST


  
VODA TOPENÍ PLYN

**7) Základní technické a provozní parametry:**

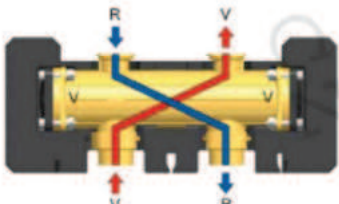
Typ	PAW.HD3500 / PAW.HD1600
Maximální provozní tlak	6 bar
Maximální provozní teplota	+110 °C
Nominální rozměr	DN 25
PAW.HD3500 rozsah použití	do 80 kW při $\Delta T = 20 \text{ K}$
Připojení zdroje (vstup)	1" vnitřní závit / 6/4" vnější závit, ploché těsnění
Připojení otopného systému (výstup)	příruba PAW 1" pro 6/4" matici
PAW.HD1600 boční připojení	2 x 3/4"
PAW.HD3500 boční připojení	2 x 1/2"
Instalace	vertikální / horizontální
Materiál	Mosaz / Polyamid
Těsnění	EPDM
Materiál tepelné izolace	EPP (extrudovaný polypropylen)

**8) Obrázek a rozměry:**

Typ	Rozměr	Průtok l/hod	Šířka (mm)	Výška (mm)	Rozteč (mm)
PAW.HD3500	DN 25	3500	600	195	375
PAW.HD1600	DN 25	1600	375	128	125



PAW.HD3500



PAW.HD1600

PAW.HD3500\_HD1600\_TI\_05/2019

IVAR-CS s.r.l. s r.o., Velebná 9, Poříčany, 272 51 Netolice

3/6  
www.ivarcs.cz

Obrázek č.24 – Technický list Ivar CS

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 12

Návrh oběhových čerpadel

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019

## Návrh oběhových čerpadel:

Oběhová čerpadla Grundfos UPM 3 15-60 , součást plynových kotlů K1 a K2

Návrh oběhového čerpadla:

Hmotnostní průtok:  $m = \frac{Q_{os}}{c \cdot \Delta t} \quad \left[ \frac{m^3}{h} \right]$

Q - celkový výkon otopné soustavy : 11 884 W

C - měrná tepelná kapacita vody: 1,163  $\left[ \frac{kWh}{m^3 \cdot K^{-1}} \right]$

$\Delta t$  - rozdíl teplot přívodní a vratné vody : 10 °C

Dopravní výška:

$$H = \frac{\Delta p}{\rho \cdot g} \quad [m]$$

$\Delta p$  - tlaková ztráta 1222,3 Pa

$\rho$  - hustota vody 992,23 kg/m<sup>3</sup>

g - tíhové zrychlení 9,81 m/s<sup>2</sup>

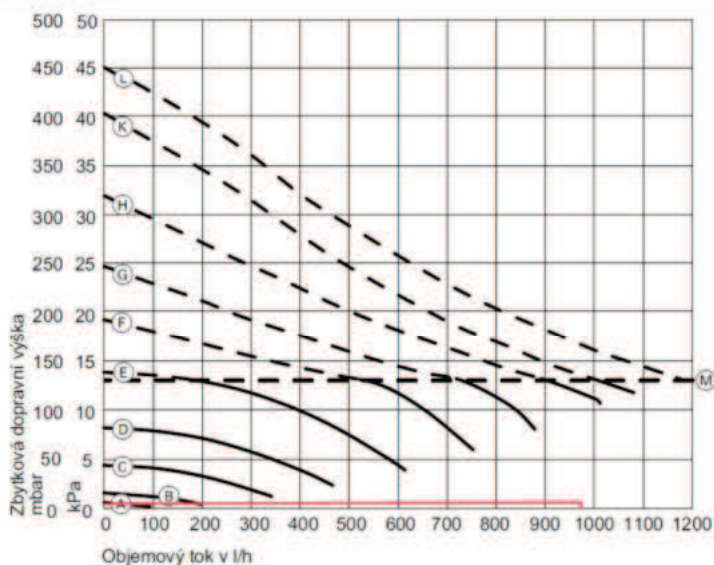
Výpočet:

Hmotnostní průtok:  $m = \frac{Q_{os}}{c \cdot \Delta t} = \frac{11,88}{1,163 \cdot 10} = 1,02 \text{ m}^3/h$

Dopravní výška:  $H = \frac{1222,3}{992,23 \cdot 9,81} = 0,13 \text{ m}$



Obrázek č.25 – Oběhové čerpadlo UPM 3 15/60



Obrázek č.26 – Graf oběhového čerpadla UPM 3 15/60

### Návrh oběhových čerpadel:

Oběhové čerpadlo Grundfos Alpha 2, 15-60 , součást PAW modulů 1

Q - celkový výkon otopné soustavy : 3860 W

$\Delta t$  - rozdíl teplot přívodní a vratné vody : 20 °C

$\Delta p$  - tlaková ztráta 1140 Pa

$\rho$  - hustota vody 992,23 kg/m<sup>3</sup>

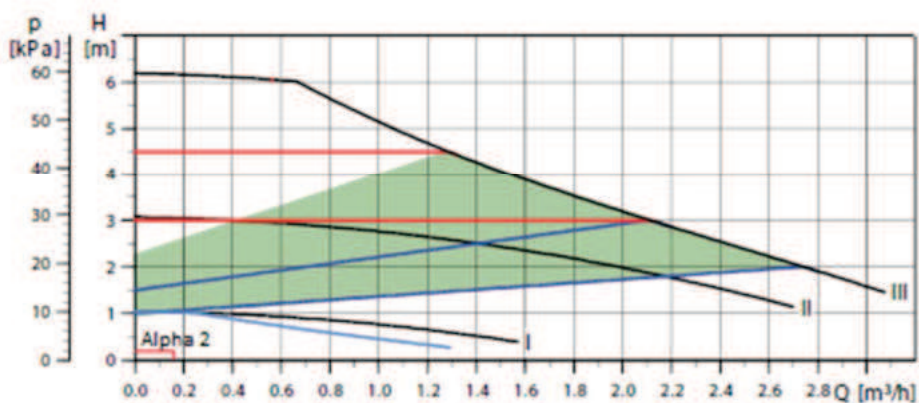
g - tíhové zrychlení 9,81 m/s<sup>2</sup>

Výpočet:

$$\text{Hmotnostní průtok: } m = \frac{Q_{os}}{c \cdot \Delta t} = \frac{3,860}{1,163 \cdot 20} = 0,166 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Dopravní výška: } H = \frac{1080}{992,23 \cdot 9,81} = 0,11 \text{ m}$$





Obrázek č.27 – Graf oběhového čerpadla Alpha 2 15/60, Modul 1

### Návrh oběhových čerpadel:

Oběhové čerpadlo Grundfos Alpha 2, 15-60 , součást PAW modulů 2

Q - celkový výkon otopné soustavy : 3439 W

$\Delta t$  - rozdíl teplot přívodní a vratné vody : 20 °C

$\Delta p$  - tlaková ztráta 995 Pa

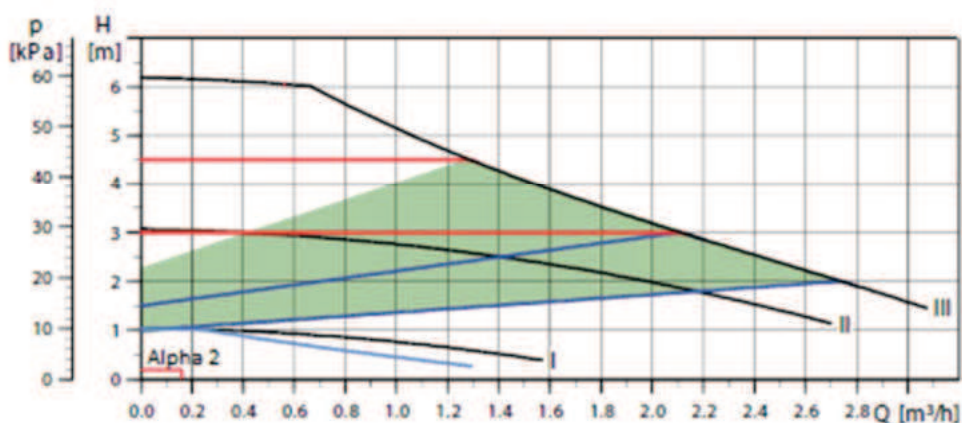
$\rho$  - hustota vody 992,23 kg/m³

g - tíhové zrychlení 9,81 m/s²

Výpočet:

$$\text{Hmotnostní průtok: } m = \frac{Q_{os}}{c \cdot \Delta t} = \frac{3,439}{1,163 \cdot 20} = 0,147 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Dopravní výška: } H = \frac{995}{992,23 \cdot 9,81} = 0,1 \text{ m}$$



Obrázek č.28 – Graf oběhového čerpadla Alpha 2 15/60, Modul 2

### Návrh oběhových čerpadel:

Oběhové čerpadlo Grundfos Alpha 2, 15-60 , součást PAW modulů 2

Q - celkový výkon otopné soustavy : 4900 W

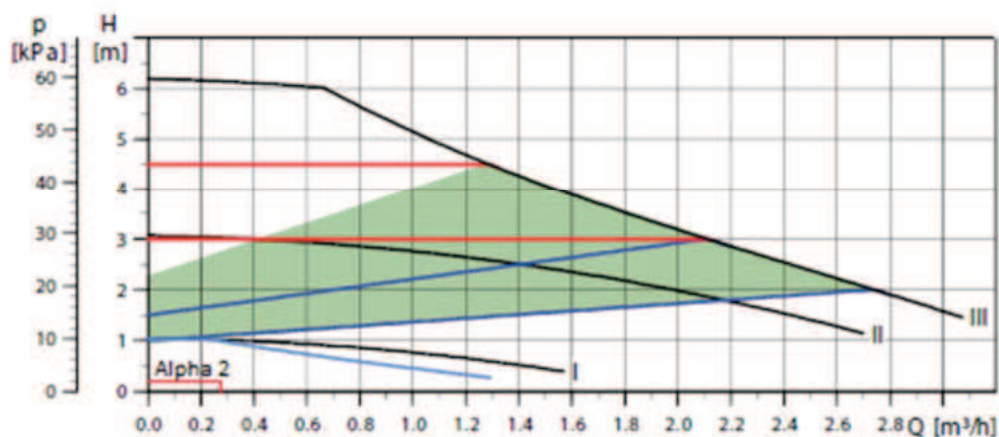
$\Delta t$ - rozdíl teplot přívodní a vratné vody : 20 °C

$\Delta p$  - tlaková ztráta 2745 Pa

Výpočet:

Hmotnostní průtok: 
$$m = \frac{Q_{os}}{c \cdot \Delta t} = \frac{4,9}{1,163 \cdot 20} = 0,21 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dopravní výška: 
$$H = \frac{2745}{992,23 \cdot 9,81} = 0,28 \text{ m}$$



Obrázek č.29 – Graf oběhového čerpadla Alpha 2 15/60, Modul 3

## Technické údaje čerpadlových modulů PAW:

TECHNICKÝ LIST



**1) Výrobek: KOTLOVÝ MODUL HEAT BLOC K31**  
- nesměšovaný

**2) Typ: PAW.K31-DN20**



**3) Charakteristika použití:**

- Současné moderní tepelné soustavy vyžadují odpovídající technické, spolehlivé, funkční, ale i estetické řešení přípravy otopné vody.
- Kompaktní kotlové moduly PAW.HEAT BLOC dodávané jako PAW - Systems jsou výrobky německé společnosti PAW a jsou předurčeny k tomu, aby tyto požadavky na instalaci a provoz splnily.
- Kotlový modul PAW.K31 je určen pro distribuci otopné vody v systémech radiátorového vytápění, nabíjení zásobníků TV, nabíjení a vybíjení akumulčních nádrží a systémy chlazení.
- Urychlují, zjednodušují a zlevňují instalaci a současně s ní i eliminují chyby vznikající neobdobnou montáží.
- Kotlové moduly jsou určeny pro použití v teplovodních otopných systémech s uzavřeným okruhem vody s podmínkou dodržení všech provozních a technických limitů.
- Výhradní použití kvalitní mosazi a přesné těsnicí plochy zaručují dlouhou životnost, vysokou přesnost a kompaktní rozměry.
- Vizualně atraktivní design tepelné izolace z něj činí mimořádný výrobek.

**4) Tabulka s objednávacími kódy a základními údaji:**

KÓD	TYP	OBĚHOVÉ ČERPADLO
32013ES7	IVAR.K31-DN20	DAB.EVOSTA 2 40-70/130 (1/2")
32013GH6	IVAR.K31-DN20	Grundfos Alpha2.1 15-60
32013GM6	IVAR.K31-DN20	Grundfos UPM3 Auto L 15-70 PP3
32013	IVAR.K31-DN20	bez čerpadla

PAW.K31\_DN20\_TL\_06/2018

IVAR CS spol. s r.o., Velvarská 9-Podhořany, 277 51 Nelahozeves

www.ivarcs.cz

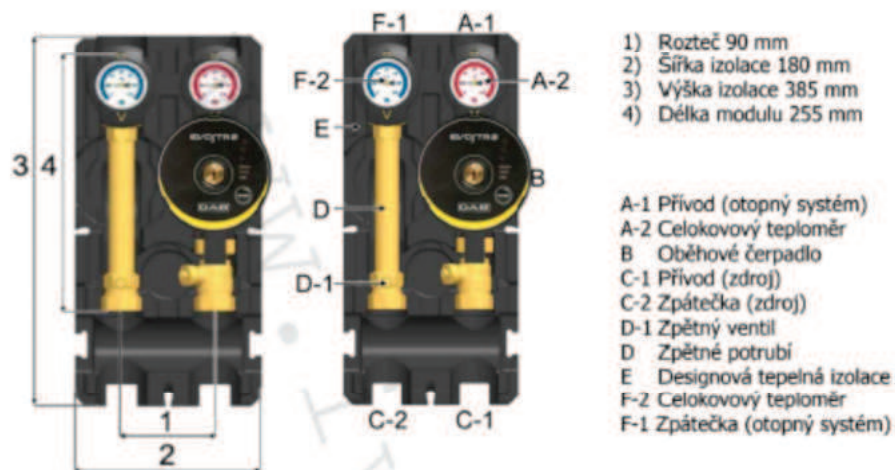
1/7

**7) Základní technické a provozní parametry:**

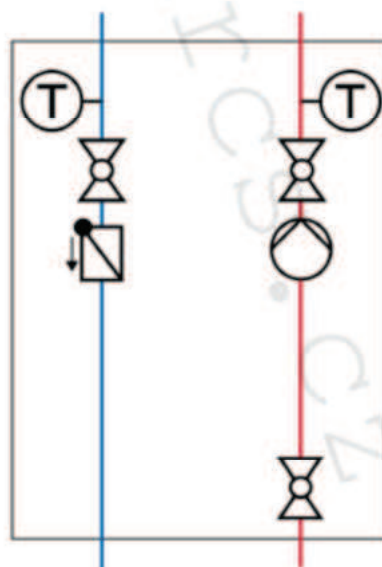
Typ	PAW.K 31–DN 20
Maximální výkon při $\Delta T$ 20 K	do 30 kW
Maximální průtok	1300 l/hod
Maximální provozní tlak	6 bar
Maximální provozní teplota	+110 °C
Nominální rozměr	DN 20
Jmenovitý průtok	Kvs 4,7
Otevírací přetlak zpětného ventilu na vratném potrubí	1 x 200 mm vodního sloupce
Teplotní rozsah teploměrů	0 °C až +120 °C
Připojení zdroje (vstup)	1" vnější závit pro připojení převlečnou maticí
Připojení otopného systému (výstup)	3/4" vnitřní závit
Montážní délka	255 mm
Výška izolace	385 mm
Šířka	180 mm
Osová vzdálenost připojení	90 mm
Materiál	mosaz
Těsnění	EPDM/NBR
Materiál izolace	EPP (extrudovaný polypropylen)
Oběhové čerpadlo DAB.EVOSTA 2 40-70/130 (1/2")	32013ES7
Oběhové čerpadlo Grundfos Alpha2.1 15-60	32013GH6
Oběhové čerpadlo Grundfos UPM3 Auto L 15-70 PP3	32013GM6

Rozsah aplikace					
PAW.K31	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
$\Delta T = 20$ K	<b>30,0 kW</b>	50,0 kW	65,0 kW	150,0 kW	250,0 kW
$\Delta T = 10$ K	15,0 kW	25,0 kW	32,5 kW	75,0 kW	125,0 kW
$\Delta T = 7,5$ K	11,0 kW	18,5 kW	24,0 kW	56,0 kW	93,5 kW
$\Delta T = 5$ K	7,5 kW	12,5 kW	16,0 kW	37,5 kW	62,5 kW

**8) Technický náčrtek a rozměry:**



**9) Funkční schéma:**



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 13

Návrh expanzní nádoby

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019

## Výpočet expanzí nádoby pro topení

Výpočet expanzní nádoby dle ČSN 06 0830 [13], se stanoví, jako 1,3 násobek zvětšení objemu vody v soustavě při jeho ohřátí z 10°C na navrhovanou teplotu v otopném systému.

Výpočet vychází ze vzorce:

$$V_{ex} = \frac{1,3 \cdot V \cdot n \cdot (P_{hmax.} + P_b)}{P_{hmax.} + P_b - P_{d,A}}$$

$V_{ex}$  - velikost expanzní nádoby

V- objem otopné vody v systému – 346 L

n- součinitel zvětšení objemu vody v závislosti na max. provozní teplotě 80°C je odečtení z grafu 0,0285

$P_h$  max- pracovní přetlak maximálně horní 250kPa

$P_b$ - barometrický tlak v kPa ( v průměru můžeme uvažovat tlak cca 100kPa)

$P_{d,A}$ - hydrostatický tlak absolutní  $P_{d,A}=h \cdot \rho \cdot g = 9,3 \cdot 971,8 \cdot 10 = 90,38$  kPa

h- výška otopné soustavy = 9,3 m

$\rho$ - hustota vody 971,8kg/m<sup>3</sup> při 80 °C

g- gravitační zrychlení 10 m.s<sup>2</sup>

Výpočet:

$$V_{ex} = \frac{1,3 \cdot V \cdot n \cdot (P_{hmax.} + P_b)}{P_{hmax.} + P_b - P_{d,A}}$$

$$V_{ex} = \frac{1,3 \cdot 346 \cdot 0,0285 \cdot (250+100)}{250+100-90,38}$$

$$V_{ex} = 17,28 \text{ L}$$

Výsledek (objem v litrech) je potřebné zvětšit o 25%.

$$V_{ex} = 21,60 \text{ L}$$

Navrhuji expanzní nádobu FLEXCON Top 25L, FLAMCO



-nastavení tlaku v expanzní nádobě bude o 0,2 baru nižší jako je tlak v topném systému

-průměr expanzní nádoby 358 mm

-výška expanzní nádoby 356 mm

Připojení 3/4“



Obrázek č.31 – Expanzní nádoba Flexcon Top 25 l



Obrázek č.32 – Graf závislosti poměrného zvětšení objemu vody



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 14

Návrh pojistného ventilu

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019

## Výpočet pojistného ventilu

Výpočet pojistného ventilu dle ČSN 06 0830 [13], řeší návrh na zabezpečení otopné soustavy proti překročení nevyššího dovoleného tlaku.

Výkon plynového kotle při teplotním spádu 50/30°C je 11 kW.

Průřez sedla pojistného ventilu  $A_0$  se stanoví pro vodu:

$$A_0 = \frac{2 \cdot \dot{Q}_p}{d_v \cdot \text{Pot}^{0,5}} = \frac{2 \cdot 11}{0,565 \cdot 2,5^{0,5}} = 24,63 \text{ mm}^2$$

Ideální průřez sedla pojistného ventilu:

$$d_i = \sqrt{\frac{4 \cdot A_0}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 24,63}{3,14}} = 5,6 \text{ mm}$$

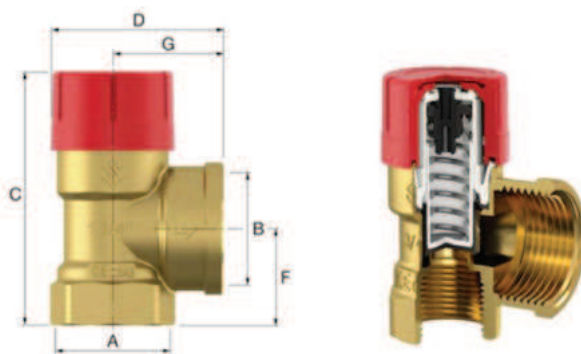
Průměr skutečného sedla ventilu:

$$d_0 = a \cdot d_i = 1,34 \cdot 5,6 = 7,51 \text{ mm}$$

Vnitřní průměr pojistného potrubí se stanoví ze vztahu:

$$d_p = 15 + 1,4 \cdot \dot{Q}_p^{0,5} = 15 + 1,4 \cdot 11^{0,5} = 19,72 \text{ mm}$$

Systém bude zabezpečený membránovými pojistnými ventily: 2KS typu PRESCOR 50 FLAMCO 1/2" s průměrem sedla 20 mm, které budou osazeny pod plynovými kotly na výstupu přívodního potrubí. Pojistné ventily budou namontovány ve svislé poloze. Otvírací přetlak pojistného ventilu bude 2,5 bar. Odfukové potrubí pojistného ventilu dimenze DN 3/4" bude ukončeno nad podlahou kotelny.



Obrázek č. 33 – Pojistný ventil PRESCOR 50, FLAMCO

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 15

Návrh izolace potrubí

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019

## Návrh tepelné izolace rozvodného potrubí ALPEX , CU podle vyhlášky 193/2007 sb. [14]

Návrh tepelné izolace De Witky-PE Red pro potrubí CU 18x1,0 vedeno v podlaze 1.NP

<b>Izolace</b> - <a href="#">podrobné technické informace</a>		
De Witky > PE Red		
Rozměry izolace - ,,,, tl. 25		
Tloušťka	$s_{iz} =$	25 mm
Souč. tepelné vodivosti		
	$\lambda_{iz} =$	0,036 W / m K

<b>Trubka</b>		
Měď		
Rozměry trubky - 18x1		
Průměr	$d =$	18 mm
Tloušťka stěny	$s_t =$	1 mm
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_t =$	372 W / m K

$$D = d + 2 s_{iz} = 68 \text{ mm}$$



Izolační trubice s ochrannou vrstvou proti mechanickému poškození, snižuje tepelné ztráty a izoluje proti šíření nežádoucího hluku (např. v odpadním potrubí). Ideální pro izolování systémů horké a studené vody pod mazaninu (omítka...).

Izolace je vyrobena z vysoce kvalitního pěněného polyetylenu s uzavřenou komůrkovou strukturou.

*Rozsah provozních teplot: od -45 °C do 105 °C*

### Potrubí

Teplota média	$t_{in} =$	50 °C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	5 °C
Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	65 %
Teplota rosného bodu	$t_w =$	-0,9 °C
Součinitel přestupu tepla		
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	10 W / m <sup>2</sup> K

	<div>Délka potrubí</div> <div>l = 35,8 m</div>
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	<div>DN 20 - DN 32</div> <div>=&gt; <math>U_{o,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}</math></div>
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.157 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b>
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 8.3 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$Q_p = 911 \text{ W}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$Q_{iz} = 252.6 \text{ W}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	72 %
Sřední spotřeba izolace	4.8362 m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci

Návrh tepelné izolace De Witky-PE Red pro potrubí CU 22x1,0 vedeno v podlaze 1.NP

**Izolace** - [podrobné technické informace](#)

De Witky > PE Red

Rozměry izolace - ,,,,

tl. 25

Tloušťka

$s_{iz} =$

25 mm

Souč. tepelné vodivosti

$\lambda_{iz} =$

0,036 W / m K

**Trubka**






Tepelná ztráta potrubí s izolací	$Q_{iz} = 74.9 \text{ W}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	75 %
Střední spotřeba izolace	1.4027 m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci

Návrh tepelné izolace De Witky-PE Red pro potrubí CU 18x1,0 vedeno pod stropem 2-3.NP


Izolace - <a href="#">podrobné technické informace</a>	
De Witky > PE Red	
Rozměry izolace - ,,,,	tl. 25
Tloušťka	$s_{iz} = 25 \text{ mm}$
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_{iz} = 0,036 \text{ W / m K}$
Trubka	
Měď	
Rozměry trubky -	18x1
Průměr	$d = 18 \text{ mm}$
Tloušťka stěny	$s_t = 1 \text{ mm}$
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_t = 372 \text{ W / m K}$
<p><b>D = d + 2 s<sub>iz</sub> = 68 mm</b></p>	
<p><b>Potrubí</b></p>	
Teplota média	$t_{in} = 50 \text{ °C}$



Izolační trubice s ochrannou vrstvou proti mechanickému poškození, snižuje tepelné ztráty a izoluje proti šíření nežádoucího hluku (např. v odpadním potrubí). Ideální pro izolování systémů horké a studené vody pod mazaninu (omítka...).

Izolace je vyrobena z vysoce kvalitního pěněného polyetylenu s uzavřenou komůrkovou strukturou.

*Rozsah provozních teplot: od -45 °C do 105 °C*

	<table> <tr> <td>Teplota v okolí potrubí</td><td><math>t_{out} =</math></td><td><input type="text" value="20"/></td><td>°C</td></tr> <tr> <td>Relativní vlhkost vzduchu</td><td><math>rh =</math></td><td><input type="text" value="65"/></td><td>% <span style="color: red;">???</span></td></tr> <tr> <td>Teplota rosného bodu</td><td><math>t_w =</math></td><td><input type="text" value="13,6"/></td><td>°C</td></tr> </table>	Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	<input type="text" value="20"/>	°C	Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	<input type="text" value="65"/>	% <span style="color: red;">???</span>	Teplota rosného bodu	$t_w =$	<input type="text" value="13,6"/>	°C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	<input type="text" value="20"/>	°C										
Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	<input type="text" value="65"/>	% <span style="color: red;">???</span>										
Teplota rosného bodu	$t_w =$	<input type="text" value="13,6"/>	°C										
	<table> <tr> <td colspan="4">Součinitel přestupu tepla</td></tr> <tr> <td>na vnějším povrchu</td><td><math>\alpha_e =</math></td><td><input type="text" value="10"/></td><td>W / m<sup>2</sup> K</td></tr> </table>	Součinitel přestupu tepla				na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	<input type="text" value="10"/>	W / m <sup>2</sup> K				
Součinitel přestupu tepla													
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	<input type="text" value="10"/>	W / m <sup>2</sup> K										
	<table> <tr> <td>Délka potrubí</td><td><math>l =</math></td><td><input type="text" value="96,23"/></td><td>m</td></tr> </table>	Délka potrubí	$l =$	<input type="text" value="96,23"/>	m								
Délka potrubí	$l =$	<input type="text" value="96,23"/>	m										
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	<input type="text" value="DN 20 - DN 32"/>  => $U_{o,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$												
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.162 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b>												
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 22.3 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci												
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$Q_p = 1632.5 \text{ W}$												
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$Q_{iz} = 468.6 \text{ W}$												
Energetická úspora izolovaného potrubí	71 %												
Střední spotřeba izolace	12.9996 m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci												



# Návrh tepelné izolace De Witky-PE Red pro potrubí CU 12x1,0 vedeno pod stropem 2-3.NP

Izolace - <a href="#">podrobné technické informace</a>		
De Witky > PE Red		
Rozměry izolace - tl. 25		
Tloušťka	$s_{iz} =$	25 mm
Souč. tepelné vodivosti		
	$\lambda_{iz} =$	0,036 W / m K

Trubka		
Měď		
Rozměry trubky - 22x1		
Průměr	$d =$	22 mm
Tloušťka stěny	$s_t =$	1 mm
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_t =$	372 W / m K

$$D = d + 2 s_{iz} = 72 \text{ mm}$$



Izolační trubice s ochrannou vrstvou proti mechanickému poškození, snižuje tepelné ztráty a izoluje proti šíření nežádoucího hluku (např. v odpadním potrubí). Ideální pro izolování systémů horké a studené vody pod mazaninu (omítka...).

Izolace je vyrobená z vysoce kvalitního pěněného polyetylénu s uzavřenou komůrkovou strukturou.

Rozsah provozních teplot: od -45 °C do 105 °C

## Potrubí

Teplota média	$t_{in} =$	50 °C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	20 °C
Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	65 % ???
Teplota rosného bodu	$t_w =$	13,6 °C
Součinitel přestupu tepla		
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	10 W / m² K
Délka potrubí	$l =$	25,4 m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	<div>DN 20 - DN 32</div> <div>=&gt; <math>U_{o,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}</math></div>
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.179 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ <b>VYHOVUJE</b> požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 22 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$Q_p = 438.9 \text{ W}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$Q_{iz} = 113.6 \text{ W}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	74 %
Střední spotřeba izolace	3.7504 m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci

Návrh tepelné izolace De Witky- Isoform pro potrubí ALPEX 16x2 vedeno v podlaze 1.NP

**Izolace** - [podrobné technické informace](#)

De Witky > Isoform

tl. 25

Rozměry izolace - ,,,,

Tloušťka

$s_{iz} =$

25 mm

Souč. tepelné vodivosti

$\lambda_{iz} =$

0,036 W / m K

**Trubka**

-- Vlastní hodnoty --

Rozměry trubky

Průměr

$d =$

16 mm



Kruhově extrudovaná polyetylenová izolace trubek na tepelnou izolaci rozvodů vytápění a sanitárních zařízení. Isoform plní veškeré zákonné, izolační a montážní požadavky kladené na moderní izolaci trubek.

<table border="1"> <tr> <td>Tloušťka stěny</td> <td><math>s_t =</math></td> <td><input type="text" value="2"/> mm</td> </tr> <tr> <td>Souč. tepelné vodivosti</td> <td><math>\lambda_t =</math></td> <td><input type="text" value="0,22"/> W / m K</td> </tr> </table>	Tloušťka stěny	$s_t =$	<input type="text" value="2"/> mm	Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_t =$	<input type="text" value="0,22"/> W / m K	<p>Montuje se pomocí lepidla PartiPren RS. Barva šedá.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od -45 °C do 105 °C</p>																					
Tloušťka stěny	$s_t =$	<input type="text" value="2"/> mm																										
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_t =$	<input type="text" value="0,22"/> W / m K																										
<div> <math>D = d + 2 s_{iz} = 66 \text{ mm}</math> </div>	<table border="1"> <tr> <td colspan="3"><b>Potrubí</b></td> </tr> <tr> <td>Teplota média</td> <td><math>t_{in} =</math></td> <td><input type="text" value="50"/> °C</td> </tr> <tr> <td>Teplota v okolí potrubí</td> <td><math>t_{out} =</math></td> <td><input type="text" value="5"/> °C</td> </tr> <tr> <td>Relativní vlhkost vzduchu</td> <td><math>rh =</math></td> <td><input type="text" value="65"/> % <span style="color: red;">???</span></td> </tr> <tr> <td>Teplota rosného bodu</td> <td><math>t_w =</math></td> <td><input type="text" value="-0,9"/> °C</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Součinitel přestupu tepla</td> </tr> <tr> <td>na vnějším povrchu</td> <td><math>\alpha_e =</math></td> <td><input type="text" value="10"/> W / m² K</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Délka potrubí</td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>l =</math></td> <td><input type="text" value="282,1"/> m</td> </tr> </table>	<b>Potrubí</b>			Teplota média	$t_{in} =$	<input type="text" value="50"/> °C	Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	<input type="text" value="5"/> °C	Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	<input type="text" value="65"/> % <span style="color: red;">???</span>	Teplota rosného bodu	$t_w =$	<input type="text" value="-0,9"/> °C	Součinitel přestupu tepla			na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	<input type="text" value="10"/> W / m² K	Délka potrubí				$l =$	<input type="text" value="282,1"/> m
<b>Potrubí</b>																												
Teplota média	$t_{in} =$	<input type="text" value="50"/> °C																										
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	<input type="text" value="5"/> °C																										
Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	<input type="text" value="65"/> % <span style="color: red;">???</span>																										
Teplota rosného bodu	$t_w =$	<input type="text" value="-0,9"/> °C																										
Součinitel přestupu tepla																												
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	<input type="text" value="10"/> W / m² K																										
Délka potrubí																												
	$l =$	<input type="text" value="282,1"/> m																										
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	<div> <input type="text" value="DN 10 - DN 15"/> <span>⇒ <math>U_{o,193/2007} = 0.15 \text{ W / m K}</math></span> </div>																											
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.143 \leq 0.15 \text{ W / m K} \Rightarrow$ <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b>																											
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 8.1 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci																											
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$Q_p = 5777.1 \text{ W}$																											
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$Q_{iz} = 1815.4 \text{ W}$																											
Energetická úspora izolovaného potrubí	<b>69 %</b>																											

**Střední spotřeba izolace**

**36.3386 m<sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci**

Návrh tepelné izolace De Witky- Isoform pro potrubí ALPEX 16x2 vedeno v podlaze 2-3.NP

**Izolace** - [podrobné technické informace](#)

De Witky > Isoform

Rozměry izolace - ,,,,

tl. 25

Tloušťka

s<sub>iz</sub> =

25

mm

Souč. tepelné vodivosti

λ<sub>iz</sub> =

0,036

W / m K

**Trubka**

-- Vlastní hodnoty --

Rozměry trubky -

Průměr

d =

16

mm

Tloušťka stěny

s<sub>t</sub> =

2

mm

Souč. tepelné vodivosti

λ<sub>t</sub> =

0,22

W / m K

$$D = d + 2 s_{iz} = 66 \text{ mm}$$



Kruhově extrudovaná polyetylenová izolace trubek na tepelnou izolaci rozvodů vytápění a sanitárních zařízení. Isoform plní veškeré zákonné, izolační a montážní požadavky kladené na moderní izolaci trubek. Montuje se pomocí lepidla PartiPren RS. Barva šedá.

*Rozsah provozních teplot: od -45 °C do 105 °C*

**Potrubí**

Teplota média

t<sub>in</sub> =

50

°C

Teplota v okolí potrubí

t<sub>out</sub> =

20

°C

Relativní vlhkost vzduchu

rh =

65

% ???

Teplota rosného bodu

t<sub>w</sub> =

13,6

°C

	<div>Součinitel přestupu tepla</div> <div>na vnějším povrchu      <math>\alpha_e =</math>      <input type="text" value="10"/> W / m<sup>2</sup> K</div>
	<div>Délka potrubí      <math>l =</math>      <input type="text" value="498,5"/> m</div>
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	<div> <input type="text" value="DN 10 - DN 15"/> <div>▼</div> </div> <div>=&gt; <math>U_{o,193/2007} = 0.15</math> W / m K</div>
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	<div><math>U_o = 0.147 \leq 0.15</math> W / m K =&gt; <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b></div>
Povrchová teplota izolovaného potrubí	<div><math>t_{p,iz} = 22.1</math> °C &gt; <math>t_w</math> =&gt; na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</div>
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	<div><math>Q_p = 6693.1</math> W</div>
Tepelná ztráta potrubí s izolací	<div><math>Q_{iz} = 2201.3</math> W</div>
Energetická úspora izolovaného potrubí	<div>67 %</div>
Střední spotřeba izolace	<div>64.2172 m<sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci</div>

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 16

Návrh regulace Foxtrot

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019

## **Drátová regulace Foxtrot**

Regulaci Foxtrot bude ovládaná otopná soustava.

Popis:

V každém místnosti bude umístěný prostorový termostat, který bude snímat teplotu. Prostorový termostat dá signál na otevření nebo zavření elektro hlavici, která bude umístěná v rozdělovači otopné soustavy přes hlavní řídicí jednotku umístěnou v technické místnosti č.1.111. Dále pak hlavní řídicí jednotka bude spouštět příslušné čerpadlové moduly PAW. Kotle K1 a K2 budou ovládané přes snímání venkovní teploty (ekvitermická regulace).

Výhody:

- Vždy se topí jen tam a tolik, jak to stanoví provozovatel objektu
- Čerpadla se aktivují jen na potřebnou dobu
- Centrální informace o teplotách v pokojích
- Centrální nastavování teplot v pokojích, včetně časových programů
- Veškerá nastavení a informace jsou v centrální jednotce v elektrorozvaděči
- Vše k dispozici i přes webové stránky pro ovládání přes počítač, tablet nebo chytrý telefon
- Je-li objekt připojen do internetu, lze vše sledovat a ovládat odkudkoli
- Povolí-li to majitel/recepce, může si host upravit teplotu ve svém pokoji z chytrého telefonu
- Hosté nemohou pokoje přetápět (ani nechtěně)
- Absolutně bezhlučné (bezmotorové) termoelektrické hlavice na radiátorech
- Hlavice na radiátorech lze opatřit ochranou proti zcizení
- Bezproblémové rozšíření i na velké ubytovací objekty se stovkami pokojů
- Systém je zcela bezúdržbový
- Foxtrot je léty prověřená česká průmyslová automatizační technologie

## Tecomat Foxtrot® - System Overview



*Obrázek č.34 – Regulace Foxtrot*



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 17

Návrh větrání

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019

## Návrh větrání kuchyně:

### Vzduchotechnická jednotka č.1:

#### Vstupní údaje do výpočtu:

Množství přiváděného vzduchu:  $V_p = 893 \text{ m}^3/\text{h}$

Množství odváděného vzduchu:  $V_p = 938 \text{ m}^3/\text{h}$

Hustota:  $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$

Měrná tepelná kapacita vzduchu:  $c = 1010 \text{ J/kg.K}$

Návrh větrání kuchyně je v mírném podtlaku z důvodu odsávání par z vaření. Odvodní množství vzduchu je  $938 \text{ m}^3/\text{h}$  což je o 5% víc jako přírodní množství vzduchu.

#### Výpočet teploty za rekuperátorem:

$$t_r = n \cdot (t_i - t_e) + t_e$$

$$t_r = 0,75 \cdot (20 + 15) - 15$$

$$t_r = 11,25 \text{ }^\circ\text{C}$$

#### Výpočet potřebného výkonu pro ohřivač $Q_{\text{ohř.}}$ :

$$Q_{\text{ohř.}} = V_p \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta t$$

$$Q_{\text{ohř.}} = 893/3600 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (23 - 11,25)$$

$$Q_{\text{ohř.}} = 3533 \text{ W}$$

Tabulka č.14- hodnoty přiváděného a odváděného vzduchu

Označení místností	Název místností	Objem přiváděného vzduchu $V_{př.}$ [ $\text{m}^3/\text{hod}$ ]	Objem odváděného vzduchu $V_{odv.}$ [ $\text{m}^3/\text{hod}$ ]
1.106	Kuchyně	893	938

## Návrh větrání 1. NP:

### Vzduchotechnická jednotka č.2:

#### Vstupní údaje do výpočtu:

Hygienické minimum uvažované:

- pro jednu osobu, hosté restaurace: 25 m<sup>3</sup>/h
- pro jednu osobu, číšník: 75 m<sup>3</sup>/h
- pro jedno umyvadlo: 30 m<sup>3</sup>/h
- pro jedno WC: 50 m<sup>3</sup>/h
- pro jeden pisuár: 25 m<sup>3</sup>/h
- pro jednu koupelnu: 90 m<sup>3</sup>/h
- pro jednu osobu: 25 m<sup>3</sup>/h
- Hustota:  $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$
- Měrná tepelná kapacita vzduchu:  $c = 1010 \text{ J/kg.K}$

Tabulka č.15- hodnoty přiváděného a odváděného vzduchu

Označení místností	Název místností	Objem přiváděného vzduchu Vpř. [m <sup>3</sup> /hod]	Objem odváděného vzduchu Vodv. [m <sup>3</sup> /hod]
1.101	Restaurace	570	145
1.107	WC Ženy	0	160
1.108	WC Muži	0	130
1.110	WC SSP	0	80
1.109	WC personál	0	80
1.118	Kancelář	25	0
	Σ	595	595

#### Výpočet teploty za rekuperátorem:

$$t_r = n \cdot (t_i - t_e) + t_e$$

$$t_r = 0,75 \cdot (20 + 15) - 15$$

$$t_r = 11,25 \text{ °C}$$

### Výpočet potřebného výkonu pro ohříváč $Q_{ohř.}$ :

$$Q_{ohř.} = V_p \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta t$$

$$Q_{ohř.} = 595/3600 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (23 - 11,25)$$

$$Q_{ohř.} = 3145 \text{ W}$$

## Návrh 2. NP:

### Vstupní údaje do výpočtu:

- Hygienické minimum pro jednu osobu: 25 m<sup>3</sup>/h
- Hygienické minimum pro jednu koupelnu s WC: 140 m<sup>3</sup>/h
- Vnitřní návrhová teplota: 20 °C
- Venkovní návrhová teplota: -15 °C
- Návrhová teplota přivedeného vzduchu: 23 °C
- Relativní vlhkost vzduchu v zimním období: 100%
- Účinnost rekuperátoru  $n = 70 \%$
- Hustota:  $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$
- Měrná tepelná kapacita vzduchu:  $c = 1010 \text{ J/kg.K}$

### Vzduchotechnická jednotka č.3:

Tabulka č.16- hodnoty přiváděného a odváděného vzduchu

Označení místností	Název místností	Počet osob	Nárazové větrání [m <sup>3</sup> /hod]	Objem přiváděného vzduchu Vpř. [m <sup>3</sup> /hod]	Objem odváděného vzduchu Vodv. [m <sup>3</sup> /hod]
2.201	Pokoj	2	0	50	0
2.203	Koupelna s WC	0	140	0	100
2.204	Pokoj	2	0	50	0
	Σ	4	140	100	100

### Výpočet teploty za rekuperátorem:

$$t_r = n \cdot (t_i - t_e) + t_e$$

$$t_r = 0,75 \cdot (20 + 15) - 15$$

$$t_r = 11,25 \text{ °C}$$

**Výpočet potřebného výkonu pro ohříváč  $Q_{ohř.}$ :**

$$Q_{ohř.} = V_p \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta t$$

$$Q_{ohř.} = 140/3600 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (23 - 11,25)$$

$$Q_{ohř.} = 554 \text{ W}$$

**Vzduchotechnická jednotka č.4:**

Tabulka č.17- hodnoty přiváděného a odváděného vzduchu

Označení místností	Název místností	Počet osob	Nárazové větrání [m <sup>3</sup> /hod]	Objem přiváděného vzduchu Vpř. [m <sup>3</sup> /hod]	Objem odváděného vzduchu Vodv. [m <sup>3</sup> /hod]
2.207	Koupelna s WC	0	140	0	50
2.208	Pokoj	2	0	50	0
	Σ	2	140	50	50

**Výpočet teploty za rekuperátorem:**

$$t_r = n \cdot (t_i - t_e) + t_e$$

$$t_r = 0,75 \cdot (20 + 15) - 15$$

$$t_r = 11,25 \text{ °C}$$

**Výpočet potřebného výkonu pro ohříváč  $Q_{ohř.}$ :**

$$Q_{ohř.} = V_p \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta t$$

$$Q_{ohř.} = 140/3600 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (23 - 11,25)$$

$$Q_{ohř.} = 554 \text{ W}$$

## Vzduchotechnická jednotka č.5:

Tabulka č.18- hodnoty přiváděného a odváděného vzduchu

Označení místností	Název místností	Počet osob	Nárazové větrání [m <sup>3</sup> /hod]	Objem přiváděného vzduchu Vpř. [m <sup>3</sup> /hod]	Objem odváděného vzduchu Vodv. [m <sup>3</sup> /hod]
2.209	Koupelna s WC	0	140	0	50
2.210	Pokoj	2	0	50	0
	Σ	2	140	50	50

### Výpočet teploty za rekuperátorem:

$$t_r = n \cdot (t_i - t_e) + t_e$$

$$t_r = 0,75 \cdot (20 + 15) - 15$$

$$t_r = 11,25 \text{ °C}$$

### Výpočet potřebného výkonu pro ohříváč $Q_{ohř.}$ :

$$Q_{ohř.} = V_p \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta t$$

$$Q_{ohř.} = 140/3600 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (23 - 11,25)$$

$$Q_{ohř.} = 554 \text{ W}$$

## Vzduchotechnická jednotka č.6:

Tabulka č.19- hodnoty přiváděného a odváděného vzduchu

Označení místností	Název místností	Počet osob	Nárazové větrání [m <sup>3</sup> /hod]	Objem přiváděného vzduchu Vpř. [m <sup>3</sup> /hod]	Objem odváděného vzduchu Vodv. [m <sup>3</sup> /hod]
2.211	Pokoj	2	0	50	0
2.212	Koupelna s WC	0	140	0	50
	Σ	2	140	50	50

**Výpočet teploty za rekuperátorem:**

$$t_r = n \cdot (t_i - t_e) + t_e$$

$$t_r = 0,75 \cdot (20 + 15) - 15$$

$$t_r = 11,25 \text{ } ^\circ\text{C}$$

**Výpočet potřebného výkonu pro ohříváč  $Q_{\text{ohř.}}$ :**

$$Q_{\text{ohř.}} = V_p \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta t$$

$$Q_{\text{ohř.}} = 140/3600 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (23 - 11,25)$$

$$Q_{\text{ohř.}} = 554 \text{ W}$$

**Vzduchotechnická jednotka č.7:**

Tabulka č.20- hodnoty přiváděného a odváděného vzduchu

Označení místností	Název místností	Počet osob	Nárazové větrání [m <sup>3</sup> /hod]	Objem přiváděného vzduchu Vpř. [m <sup>3</sup> /hod]	Objem odváděného vzduchu Vodv. [m <sup>3</sup> /hod]
213	Pokoj	2	0	50	0
214	Koupelna	0	140	0	50
	Σ	2	140	50	50

**Výpočet teploty za rekuperátorem:**

$$t_r = n \cdot (t_i - t_e) + t_e$$

$$t_r = 0,75 \cdot (20 + 15) - 15$$

$$t_r = 11,25 \text{ } ^\circ\text{C}$$

**Výpočet potřebného výkonu pro ohříváč  $Q_{\text{ohř.}}$ :**

$$Q_{\text{ohř.}} = V_p \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta t$$

$$Q_{\text{ohř.}} = 140/3600 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (23 - 11,25)$$

$$Q_{\text{ohř.}} = 554 \text{ W}$$

## Vzduchotechnická jednotka č.8:

Tabulka č.21- hodnoty přiváděného a odváděného vzduchu

Označení místností	Název místností	Počet osob	Nárazové větrání [m <sup>3</sup> /hod]	Objem přiváděného vzduchu Vpř. [m <sup>3</sup> /hod]	Objem odváděného vzduchu Vodv. [m <sup>3</sup> /hod]
2.216	Pokoj	2	0	50	0
2.217	Koupelna s WC	0	140	0	50
	Σ	2	140	50	50

### Výpočet teploty za rekuperátorem:

$$t_r = n \cdot (t_i - t_e) + t_e$$

$$t_r = 0,75 \cdot (20 + 15) - 15$$

$$t_r = 11,25 \text{ } ^\circ\text{C}$$

### Výpočet potřebného výkonu pro ohříváč $Q_{\text{ohř.}}$ :

$$Q_{\text{ohř.}} = V_p \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta t$$

$$Q_{\text{ohř.}} = 140/3600 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (23 - 11,25)$$

$$Q_{\text{ohř.}} = 554 \text{ W}$$

## Návrh 3. NP:

### Vstupní údaje do výpočtu:

- Hygienické minimum pro jednu osobu: 25 m<sup>3</sup>/h
- Hygienické minimum pro jednu koupelnu s WC: 140 m<sup>3</sup>/h
- Vnitřní návrhová teplota: 20 °C
- Venkovní návrhová teplota: -15 °C
- Návrhová teplota přivedeného vzduchu: 23 °C
- Relativní vlhkost vzduchu v zimním období: 100%
- Účinnost rekuperátoru  $n = 70 \%$
- Hustota:  $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$
- Měrná tepelná kapacita vzduchu:  $c = 1010 \text{ J/kg.K}$



## Vzduchotechnická jednotka č.9:

Tabulka č.22- hodnoty přiváděného a odváděného vzduchu

Označení místností	Název místností	Počet osob	Nárazové větrání [m <sup>3</sup> /hod]	Objem přiváděného vzduchu Vpř. [m <sup>3</sup> /hod]	Objem odváděného vzduchu Vodv. [m <sup>3</sup> /hod]
3.301	Pokoj	2	0	50	0
3.303	Koupelna s WC	0	140	0	100
3.304	Pokoj	2	0	50	0
	Σ	4	140	100	100

### Výpočet teploty za rekuperátorem:

$$t_r = n \cdot (t_i - t_e) + t_e$$

$$t_r = 0,75 \cdot (20 + 15) - 15$$

$$t_r = 11,25 \text{ °C}$$

### Výpočet potřebného výkonu pro ohřívač $Q_{\text{ohř.}}$ :

$$Q_{\text{ohř.}} = V_p \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta t$$

$$Q_{\text{ohř.}} = 140/3600 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (23 - 11,25)$$

$$Q_{\text{ohř.}} = 554 \text{ W}$$

## Vzduchotechnická jednotka č.10:

Tabulka č.23- hodnoty přiváděného a odváděného vzduchu

Označení místností	Název místností	Počet osob	Nárazové větrání [m <sup>3</sup> /hod]	Objem přiváděného vzduchu Vpř. [m <sup>3</sup> /hod]	Objem odváděného vzduchu Vodv. [m <sup>3</sup> /hod]
3.307	Obýv. Pokoj	4	0	100	0
3.307	Kuchyň	0	150	0	100
3.308	Pokoj	2	0	50	0
3.309	Koupelna s WC	0	140	0	100
3.310	Pokoj	2	0	50	0
	Σ	8	290	200	200

### Výpočet teploty za rekuperátorem:

$$t_r = n \cdot (t_i - t_e) + t_e$$

$$t_r = 0,75 \cdot (20 + 15) - 15$$

$$t_r = 11,25 \text{ °C}$$

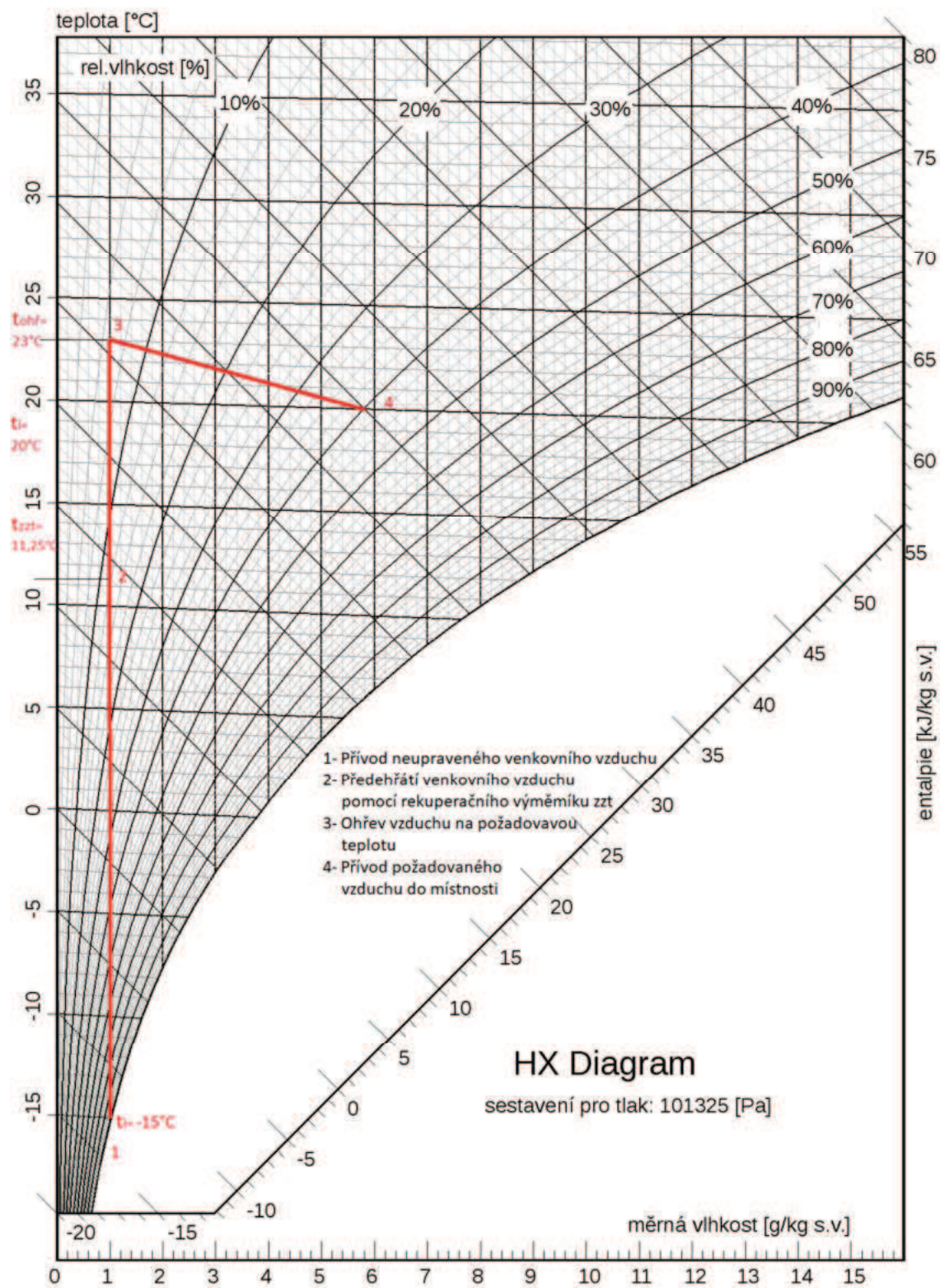
### Výpočet potřebného výkonu pro ohříváč $Q_{\text{ohř.}}$ :

$$Q_{\text{ohř.}} = V_p \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta t$$

$$Q_{\text{ohř.}} = 290/3600 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (23 - 11,25)$$

$$Q_{\text{ohř.}} = 1147 \text{ W}$$

Vykreslení v HX diagramu je pro všechny vzduchotechnické jednotky



Obrázek č. 35 – HX diagram

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 18

Dimenzování potrubí pro VZT, specifikace prvků VZT

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019

### Návrh dimenze potrubí pro kuchyň:

Výpočet dimenzí potrubí v programu: qpro.cz

PJ- úsek potrubí před VZT jednotkou

ZJ- úsek potrubí před VZT jednotkou

Navrhnuté větrání kuchyně bude v mírném podtlaku z důvodu odsávání par z vaření.

### VZT jednotka č.1:

Tabulka č. 24 - výpočet tlakových ztrát pro přívodní potrubí:

[illegible]

Tabulka č. 25 - výpočet tlakových ztrát pro odvodní potrubí:

[illegible]

### Návrh dimenze potrubí pro 1. NP:

### VZT jednotka č.2:

Tabulka č. 26 - výpočet tlakových ztrát pro přívodní potrubí:

[illegible]





### VZT jednotka č.7:

Tabulka č. 36 - výpočet tlakových ztrát pro přívodní potrubí:

[illegible]

Tabulka č. 37 - výpočet tlakových ztrát pro odvodní potrubí:

Úsek	Úsek	V	V	L	d	S	Průřez	$W_{\text{skut.}}$	$\lambda$	R	R.L	$\xi$	$\Delta p_{\Sigma}$	R.L+ $\Delta p_{\Sigma}$
[-]	[-]	[m³/h]	[m³/s]	[m]	[mm]	[m²]	ŠxV [mm]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
PJ	1	900	0,25	3,8	0,188	0,05	280x180	4,96	0,02	1,32	5,02	0,66	8,20	21,24
PJ	2	140	0,04	1,3	0,125	0,012	d 125	3,17	0,02	0,81	1,06	0,66	3,35	4,40
ZJ	3	140	0,04	12,7	0,125	0,012	d 125	3,17	0,02	0,81	10,31	1,9	9,64	39,95
													$\Sigma$	65.59

### VZT jednotka č.8:

Tabulka č. 38 - výpočet tlakových ztrát pro přírodní potrubí:

[illegible]

Tabulka č. 39 - výpočet tlakových ztrát pro odvodní potrubí:

[illegible]



## Návrh dimenze potrubí pro 3. NP:

Dimenze potrubí je navrženo na nárazové větrání koupelen.

### VZT jednotka č.9:

Tabulka č. 40 - výpočet tlakových ztrát pro přívodní potrubí:

Úsek	Úsek	V	V	L	d	S	Průřez	$W_{skut.}$	$\lambda$	R	R.L	$\xi$	$\Delta_{p\xi}$	R.L+ $\Delta_{p\xi}$
[-]	[-]	[m³/h]	[m³/s]	[m]	[mm]	[m²]	$\bar{S}_x V$ [mm]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
PJ	1	430	0,12	1,98	0,18	0,029	d 180	4,15	0,02	0,97	1,91	0,5	4,35	16,26
PJ	2	140	0,04	1,94	0,16	0,02	d 160	1,93	0,02	0,24	5,66	0,66	1,24	6,90
ZJ	3	140	0,04	12,9	0,16	0,02	d 160	1,93	0,02	0,24	3,03	0,66	1,24	4,27
ZJ	4	75	0,02	7,65	0,125	0,012	d 125	1,70	0,02	0,23	1,79	5,53	8,07	29,86
													$\Sigma$	57,30

Tabulka č. 41 - výpočet tlakových ztrát pro odvodní potrubí:

Úsek	Úsek	V	V	L	d	S	Průřez	$W_{skut.}$	$\lambda$	R	R.L	$\xi$	$\Delta_{p\xi}$	R.L+ $\Delta_{p\xi}$
[-]	[-]	[m³/h]	[m³/s]	[m]	[mm]	[m²]	$\bar{S}_x V$ [mm]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
PJ	1	430	0,12	4,6	0,18	0,029	d 180	4,15	0,02	0,97	4,45	0,99	8,61	23,06
PJ	2	140	0,04	1,55	0,16	0,02	d 160	1,93	0,02	0,24	0,36	5,66	10,65	11,01
ZJ	3	140	0,04	13,5	0,16	0,02	d 160	1,93	0,02	0,24	3,17	0,99	1,86	25,04
													$\Sigma$	59,11

### VZT jednotka č.9:

Tabulka č. 42 - výpočet tlakových ztrát pro přívodní potrubí:

Úsek	Úsek	V	V	L	d	S	Průřez	$W_{skut.}$	$\lambda$	R	R.L	$\xi$	$\Delta_{p\xi}$	R.L+ $\Delta_{p\xi}$
[-]	[-]	[m³/h]	[m³/s]	[m]	[mm]	[m²]	d [mm]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
PJ	1	290	0,08	3,4	0,16	0,02	d 160	4,01	0,02	1,02	3,45	0,91	7,39	10,84
ZJ	3	290	0,08	9,8	0,16	0,02	d 160	4,01	0,02	1,02	9,95	1,32	10,72	20,67
ZJ	4	220	0,06	2,4	0,16	0,02	d 160	3,04	0,02	0,58	1,40	5,2	24,27	25,67
ZJ	4	145	0,04	2,38	0,14	0,015	d 140	2,62	0,02	0,50	1,18	5,2	18,03	19,20
ZJ	4	70	0,02	6,5	0,125	0,012	d 125	1,58	0,02	0,20	1,31	5,53	6,97	28,28
													$\Sigma$	104,66

Tabulka č. 43 - výpočet tlakových ztrát pro odvodní potrubí:

Úsek	Úsek	V	V	L	d	S	Průřez	$W_{skut.}$	$\lambda$	R	R.L	$\xi$	$\Delta_{p\xi}$	R.L+ $\Delta_{p\xi}$
[-]	[-]	[m³/h]	[m³/s]	[m]	[mm]	[m²]	$\bar{S}_x V$ [mm]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
PJ	1	290	0,08	2,86	0,16	0,02	d 180	4,01	0,02	1,02	2,90	0,91	7,39	10,29
ZJ	2	290	0,08	11,3	0,16	0,02	d 160	4,01	0,02	1,02	11,42	0,99	8,04	19,46
ZJ	3	140	0,04	6,75	0,125	0,02	d 125	1,93	0,02	0,30	2,03	5,2	9,78	21,81
													$\Sigma$	51,56

## Specifikace prvků VZT:

Výpis potrubí a tvarovek: 1. NP					
Číslo	Typ	Rozměr šxvxđ, Ø [mm]	Délka [mm]	Počet kusů	Výrobce
1.01	SPIRO potrubí	Ø 160	2 000	1	AZ klima
1.02	SPIRO potrubí	Ø 160	2 000	1	AZ klima
1.03	SPIRO potrubí	Ø 160	2 000	1	AZ klima
1.04	SPIRO koleno 90°	Ø 160		1	AZ klima
1.05	SPIRO potrubí	Ø 160	1 300	1	AZ klima
1.06	Přechod osový čtyřhran/kruh	200x160/Ø160		1	AZ klima
1.07	Rovná trouba (kanál)	200x160	600	1	AZ klima
1.08	Rovná trouba (kanál)	200x160	1000	1	AZ klima
1.09	Nástavec s rádiusem	250x160/200x160		1	AZ klima
1.10	Rovná trouba (kanál)	250x160	760	1	AZ klima
1.11	Rovná trouba (kanál)	250x160	500	1	AZ klima
1.12	Rovná trouba (kanál)	250x160	1 000	14	AZ klima
1.13	Přechod na kruhové potrubí	Ø 125		1	AZ klima
1.14	SPIRO potrubí	Ø 125	2 000	1	AZ klima
1.15	SPIRO potrubí	Ø 125	1 200	1	AZ klima
1.16	Ohebné tlumící potrubí	Ø125	1 000	1	AZ klima
1.17	Přechod na kruhové potrubí	Ø160		2	AZ klima
1.18	Rovná trouba (kanál)	250x160	360	1	AZ klima
1.19	Oblouk symetrický	250x160		3	AZ klima
1.20	Rovná trouba (kanál)	250x160	800	1	AZ klima
1.21	Rovná trouba (kanál)	250x160	720	1	AZ klima
1.22	Přechod osový čtyřhran/kruh	250x160/Ø250		1	AZ klima
1.23	SPIRO koleno 90°	Ø250		9	AZ klima
1.24	Přechod osový čtyřhran/kruh	280x160/Ø250		2	AZ klima
1.25	Oblouk symetrický	280x160		11	AZ klima
1.26	Rovná trouba (kanál)	280x160	1 200	1	AZ klima
1.27	Rovná trouba (kanál)	280x160	1 000	25	AZ klima
1.28	Rovná trouba (kanál)	280x160	650	1	AZ klima
1.29	Rovná trouba (kanál)	280x160	620	1	AZ klima
1.30	Rovná trouba (kanál)	280x160	660	1	AZ klima
1.31	Přechod osový čtyřhran/kruh	280x160/Ø250		2	AZ klima
1.32	Přechod osový čtyřhran/kruh	250x160/Ø250		1	AZ klima
1.33	Nástavec s rádiusem	250x160/160x160		1	AZ klima
1.34	Rovná trouba (kanál)	160x160	400	1	AZ klima
1.35	Oblouk symetrický	160x160		1	AZ klima
1.36	Rovná trouba (kanál)	160x160	1 000	15	AZ klima
1.37	Rovná trouba (kanál)	160x160	800	1	AZ klima
1.38	Přechod osový čtyřhran/kruh	160x160/Ø160		1	AZ klima
1.39	Ohebné tlumící potrubí	Ø160	1 000	1	AZ klima
1.40	Nástavec s rádiusem	250x160/180x160		1	AZ klima
1.41	Rovná trouba (kanál)	180x160	1 000	2	AZ klima

1.42	Rovná trouba (kanál)	180x160	250	1	AZ klima
1.43	Rovná trouba (kanál)	180x160	630	1	AZ klima
1.44	Rozbočka asymetrická	180x160/160x140		1	AZ klima
1.45	Přechod osový čtyřhran/kruh	180x100/Ø100		1	AZ klima
1.46	Rovná trouba (kanál)	160x140	500	1	AZ klima
1.47	Přechod na kruhové potrubí	Ø100		1	AZ klima
1.48	Ohebné tlumící potrubí	Ø100	1 000	1	AZ klima
1.49	Rozbočka asymetrická	180x160/125x125		1	AZ klima
1.50	Rovná trouba (kanál)	160x140	200	1	AZ klima
1.51	Rozbočka asymetrická	160x140/120x125		1	AZ klima
1.52	SPIRO potrubí	Ø125	700	1	AZ klima
1.53	Ohebné tlumící potrubí	Ø120	1 000	1	AZ klima
1.54	Nástavec s rádiusem	160x140/125x125		1	AZ klima
1.55	Rovná trouba (kanál)	125x125	200	1	AZ klima
1.56	Rozbočka asymetrická	125x125/80x80		1	AZ klima
1.57	SPIRO potrubí	Ø80	500	2	AZ klima
1.58	Ohebné tlumící potrubí	Ø180	1 000	3	AZ klima
1.59	Nástavec s rádiusem	125x125/100x100		1	AZ klima
1.60	T-kus SPIRO	Ø100/Ø80		1	AZ klima
1.61	Ohebné tlumící potrubí	Ø80	800	1	AZ klima
1.62	SPIRO koleno 90°	Ø80		1	AZ klima
1.63	SPIRO potrubí	Ø80	500	2	AZ klima
1.64	Ohebné tlumící potrubí	Ø80	1 000	1	AZ klima
1.65	Rovná trouba (kanál)	125x125	1 000	2	AZ klima
1.66	Rovná trouba (kanál)	125x125	860	1	AZ klima
1.67	Rozbočka asymetrická	125x125/100x100		1	AZ klima
1.68	Ohebné tlumící potrubí	Ø100	800	1	AZ klima
1.69	SPIRO potrubí	Ø100	1 000	1	AZ klima
1.70	Rovná trouba (kanál)	280x200	880	1	AZ klima
1.71	Rovná trouba (kanál)	280x200	600	2	AZ klima
1.72	Rovná trouba (kanál)	280x200	500	1	AZ klima
1.73	Rovná trouba (kanál)	280x200	700	1	AZ klima
1.74	SPIRO spojka	Ø125		1	AZ klima

Výpis distribučních elementů: 1. NP				
Označení	Typ	Rozměr šxvxd Ø [mm]	Počet kusů	Výrobce
A1	Anemostat ALCM 300/P	270x255/159	1	Mandík
A2	Anemostat ALCM 300/P	270x255/159	1	Mandík
A3	Anemostat ALCM 300/P	270x255/159	1	Mandík
V2	Talířový ventil KO 160	148x60	1	Elektrodesign
V1	Talířový ventil KI 125	115x60	1	Elektrodesign
D	Digestoř variant-N	1800x1000	1	AZ klima
T2	Tlumič hluku MSA230-170	400x200x1750	2	TROX technik

T1	Tlumič hluku MSA200-200	400x200x1500	1	TROX technik
T3	Tlumič hluku CA100	250x1500	1	TROX technik
V3	Talířový ventil KO 80	78x55	1	Elektrodesign
V4	Talířový ventil KO 100	95x55	1	Elektrodesign
V5	Talířový ventil KO 100	95x55	1	Elektrodesign
V6	Talířový ventil KO 100	95x55	1	Elektrodesign
V7	Talířový ventil KO 100	95x55	1	Elektrodesign
V8	Talířový ventil KO 100	95x55	1	Elektrodesign
V9	Talířový ventil KO 100	95x55	1	Elektrodesign
V10	Talířový ventil KO 125	115x60	1	Electrodesing
VZT č. 1	DUPLEX 1100 Flexi RD5	390x1250x1700	1	ATREA
VZT č. 2	DUPLEX 1100 Flexi RD6	390x1250x1700	1	ATREA
P1	Požární klapka PKTM III	160x160	1	Mandík
P2	Požární klapka PKTM III	250x160	1	Mandík
P3	Požární klapka PKTM III	280x260	2	Mandík
P4	Požární klapka PKTM III	180x160	1	Mandík
M1	Protidešťová žaluzie TWG	310x310	1	Elektrodesign
M2	Protidešťová žaluzie TWG	310x310	1	Elektrodesign
M3	Protidešťová žaluzie TWG	310x310	1	Elektrodesign
M4	Protidešťová žaluzie TWG	310x310	1	Elektrodesign
PR	Redukce	310x310/280x160	4	AZ klima

Výpis potrubí a tvarovek: 2. NP					
Číslo	Typ	Rozměr šxvxđ, Ø [mm]	Délka [mm]	Počet kusů	Výrobce
2.01	Ohebné tlumící potrubí	Ø125	1 000	10	AZ klima
2.02	SPIRO potrubí	Ø125	1 200	1	AZ klima
2.03	SPIRO koleno 90°	Ø125		1	AZ klima
2.04	SPIRO potrubí	Ø125	2 000	40	AZ klima
2.05	SPIRO potrubí	Ø125	1 200	1	AZ klima
2.06	SPIRO potrubí	Ø125	1 000	1	AZ klima
2.07	SPIRO redukce	Ø160/Ø125		1	AZ klima
2.08	T-kus SPIRO	160x125		1	AZ klima
2.09	SPIRO potrubí	Ø160	1 200	1	AZ klima
2.10	SPIRO koleno 90°	Ø160		7	AZ klima
2.11	SPIRO potrubí	Ø160	2 000	4	AZ klima
2.12	SPIRO potrubí	Ø160	1 500	1	AZ klima
2.13	SPIRO potrubí	Ø160	1 200	1	AZ klima
2.14	SPIRO potrubí	Ø160	1 100	1	AZ klima
2.15	Ohebné tlumící potrubí	Ø160	1 000	1	AZ klima
2.16	SPIRO potrubí	Ø125	1 020	20	AZ klima
2.17	SPIRO potrubí	Ø125	1 800	1	AZ klima
2.18	SPIRO potrubí	Ø125	1 900	1	AZ klima
2.19	SPIRO potrubí	Ø125	1 700	1	AZ klima
2.20	SPIRO redukce	Ø125/Ø160		20	AZ klima

2.21	SPIRO potrubí	Ø125	1 600	1	AZ klima
2.22	SPIRO potrubí	Ø125	300	1	AZ klima
2.23	SPIRO potrubí	Ø125	500	1	AZ klima
2.24	SPIRO potrubí	Ø125	1 000	1	AZ klima
2.25	SPIRO potrubí	Ø125	1 700	1	AZ klima
2.26	SPIRO potrubí	Ø125	300	1	AZ klima
2.27	SPIRO potrubí	Ø125	1 000	1	AZ klima
2.28	SPIRO potrubí	Ø125	1 400	1	AZ klima
2.29	SPIRO potrubí	Ø125	1 000	1	AZ klima
2.30	SPIRO potrubí	Ø125	2 000	1	AZ klima
2.31	SPIRO potrubí	Ø125	1 300	1	AZ klima
2.32	SPIRO potrubí	Ø125	600	1	AZ klima
2.33	SPIRO potrubí	Ø125	600	1	AZ klima
2.34	SPIRO potrubí	Ø160	1 400	1	AZ klima
2.35	SPIRO potrubí	Ø125	1 100	1	AZ klima
2.36	SPIRO potrubí	Ø125	200	1	AZ klima
2.37	SPIRO potrubí	Ø125	200	1	AZ klima
2.38	SPIRO potrubí	Ø125	200	1	AZ klima
2.39	SPIRO potrubí	Ø125	200	1	AZ klima
2.40	SPIRO potrubí	Ø125	200	1	AZ klima
2.41	SPIRO potrubí	Ø125	1 900	1	AZ klima
2.42	SPIRO potrubí	Ø125	2 100	1	AZ klima
2.43	SPIRO potrubí	Ø125	1 000	1	AZ klima
2.44	SPIRO potrubí	Ø125	1 500	1	AZ klima
2.45	SPIRO potrubí	Ø125	1 000	1	AZ klima
2.46	Rovná trouba (kanál)	280x180	600	1	AZ klima
2.47	Rovná trouba (kanál)	280x180	600	1	AZ klima
2.48	Koleno symetrické	280x180		4	AZ klima
2.49	Přechod na kruhové potrubí	Ø125		8	AZ klima
2.50	Rovná trouba (kanál)	280x180	500	1	AZ klima
2.51	Nástavec s rádiusem	280x180/150x160		2	AZ klima
2.52	Rovná trouba (kanál)	250x160	500	1	AZ klima
2.53	Nástavec s rádiusem	250x160/180x160		1	AZ klima
2.54	T-kus SPIRO	Ø160/Ø125		1	AZ klima
2.55	SPIRO redukce	160x125		1	AZ klima
2.56	SPIRO potrubí	Ø125	250	2	AZ klima
2.57	Rovná trouba (kanál)	280x180	1 150	1	AZ klima
2.58	Rovná trouba (kanál)	280x180	520	1	AZ klima
2.59	Přechod na kruhové potrubí	Ø160		4	AZ klima
2.60	Rovná trouba (kanál)	250x160	620	1	AZ klima
2.61	Nástavec s rádiusem	250x160/180x160		1	AZ klima
2.62	SPIRO redukce	160x125		1	AZ klima
2.63	SPIRO koleno 90°	Ø125		44	AZ klima
2.64	SPIRO potrubí	Ø125	1 600	1	AZ klima
2.65	SPIRO potrubí	Ø125	2 100	1	AZ klima

2.66	SPIRO potrubí	Ø125	1 000	1	AZ klima
2.67	SPIRO potrubí	Ø125	400	1	AZ klima
2.68	SPIRO potrubí	Ø125	1 000	1	AZ klima
2.69	SPIRO potrubí	Ø125	1 500	2	AZ klima
2.70	SPIRO potrubí	Ø125	1 200	2	AZ klima
2.71	SPIRO potrubí	Ø125	800	1	AZ klima
2.72	SPIRO potrubí	Ø125	1 700	1	AZ klima
2.73	SPIRO potrubí	Ø125	1 900	1	AZ klima
2.74	SPIRO potrubí	Ø125	1 000	1	AZ klima
2.75	SPIRO potrubí	Ø125	1 500	1	AZ klima
2.76	SPIRO potrubí	Ø125	450	1	AZ klima
2.77	SPIRO koleno 45°	Ø125		4	AZ klima
2.78	SPIRO spojka	Ø160		3	AZ klima
2.79	SPIRO spojka	Ø125		45	AZ klima

Výpis distribučních elementů: 2. NP				
Označení	Typ	Rozměr šxvxd Ø [mm]	Počet kusů	Výrobce
V12	Talířový ventil KI 125	115x60	7	Elektrodesign
V13	Talířový ventil KO 160	148x60	1	Elektrodesign
V14	Talířový ventil KO 125	115x60	5	Elektrodesign
T4	Tlumič hluku CA 100	160x1000	1	TROX technik
T5	Tlumič hluku CA 050	125x1000	1	TROX technik
M5	Protidešťová žaluzie TWG	310x310	1	Elektrodesign
M6	Protidešťová žaluzie TWG	310x310	1	Elektrodesign
SK	Zpětná klapka RSKT	Ø160	2	Soler & Palau
SK	Zpětná klapka RSKT	Ø125	10	Soler & Palau
PR	Redukce	310x310/280x180	2	AZ klima
VZT č. 3-8	DUPLEX 280 ECV5.RD5	617x1000x49	6	ATREA

Výpis potrubí a tvarovek: 3. NP					
Číslo	Typ	Rozměr šxvxd, Ø [mm]	Délka [mm]	Počet kusů	Výrobce
3.01	Ohebné tlumící potrubí	Ø125		6	AZ klima
3.02	SPIRO potrubí	Ø125	1 200	1	AZ klima
3.03	SPIRO koleno 90°	Ø125		1	AZ klima
3.04	SPIRO potrubí	Ø125	1 200	1	AZ klima
3.05	SPIRO potrubí	Ø125	2 000	8	AZ klima
3.06	SPIRO potrubí	Ø125	1 100	1	AZ klima
3.07	SPIRO redukce	Ø160/Ø125		1	AZ klima
3.08	T-kus SPIRO	Ø160/Ø125		1	AZ klima
3.09	SPIRO potrubí	Ø160	600	1	AZ klima
3.10	SPIRO koleno 90°	Ø160		13	AZ klima
3.11	SPIRO potrubí	Ø160	2 000	5	AZ klima

3.12	SPIRO potrubí	Ø160	500	1	AZ klima
3.13	SPIRO potrubí	Ø160	550	1	AZ klima
3.14	SPIRO potrubí	Ø160	1 400	1	AZ klima
3.15	Ohebné tlumící potrubí	Ø160	1 000	2	AZ klima
3.16	SPIRO potrubí	Ø180	1 400	1	AZ klima
3.17	T-kus SPIRO	Ø180/Ø160		1	AZ klima
3.18	SPIRO potrubí	Ø160	1 250	1	AZ klima
3.19	SPIRO potrubí	Ø160	460	1	AZ klima
3.20	SPIRO redukce	Ø180/Ø160		1	AZ klima
3.21	SPIRO potrubí	Ø160	800	1	AZ klima
3.22	SPIRO potrubí	Ø160	1 300	1	AZ klima
3.23	SPIRO potrubí	Ø160	500	1	AZ klima
3.24	SPIRO potrubí	Ø160	150	1	AZ klima
3.25	SPIRO potrubí	Ø160	700	1	AZ klima
3.26	SPIRO redukce	Ø180/Ø160		1	AZ klima
3.27	T-kus SPIRO	Ø180/Ø160		1	AZ klima
3.28	SPIRO potrubí	Ø180	600	1	AZ klima
3.29	SPIRO koleno 90°	Ø180		3	AZ klima
3.30	SPIRO potrubí	Ø180	350	1	AZ klima
3.31	SPIRO potrubí	Ø160	200	1	AZ klima
3.32	SPIRO potrubí	Ø160	350	1	AZ klima
3.33	SPIRO potrubí	Ø160	900	1	AZ klima
3.34	T-kus SPIRO	Ø160/Ø160		1	AZ klima
3.35	SPIRO redukce	Ø160/Ø125		1	AZ klima
3.36	SPIRO potrubí	Ø160	200	1	AZ klima
3.37	T-kus SPIRO	Ø160/Ø140		1	AZ klima
3.38	SPIRO potrubí	Ø125	900	1	AZ klima
3.39	SPIRO potrubí	Ø140	2 000	1	AZ klima
3.40	T-kus SPIRO	Ø140/Ø125		1	AZ klima
3.41	SPIRO potrubí	Ø125	1 000	1	AZ klima
3.42	SPIRO redukce	Ø140/Ø125		1	AZ klima
3.43	SPIRO potrubí	Ø125	1 300	1	AZ klima
3.44	SPIRO potrubí	Ø160	1 800	1	AZ klima
3.45	SPIRO potrubí	Ø125	400	1	AZ klima
3.46	SPIRO potrubí	Ø125	900	1	AZ klima
3.47	SPIRO potrubí	Ø125	800	1	AZ klima
3.48	SPIRO potrubí	Ø160	1 000	1	AZ klima
3.49	SPIRO redukce	Ø160/Ø125		1	AZ klima
3.50	SPIRO spojka	Ø160		13	AZ klima
3.51	SPIRO spojka	Ø125		8	AZ klima

Výpis distribučních elementů: 3. NP				
Označení	Typ	Rozměr šxvxd Ø [mm]	Počet kusů	Výrobce
V12	Talířový ventil KI 125	115x60	6	Elektrodesign
V13	Talířový ventil KO 160	148x60	3	Elektrodesign
M7	Protidešťová žaluzie TWG	310x310	1	Elektrodesign
M8	Protidešťová žaluzie TWG	310x310	1	Elektrodesign
PR	Přechod na kruhové potrubí	310x310/Ø180	2	AZ klima
SK	Zpětná klapka RSKT	Ø160	4	Elektrodesign
VZT č. 9	DUPLEX 280 ECV5.RD5	617x1000x490	1	ATREA
VZT č. 10	DUPLEX 380 ECV5.RD5	617x1000x490	1	ATREA
T4	Tlumič hluku CA 100	160x1000	2	TROX technik



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 19

Návrh distribučních elementů

Student:

Bc. Ján Gavlák

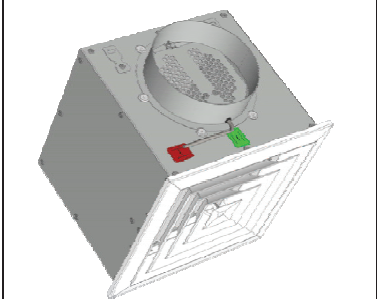
Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019

## ALCM 300 -/P RAL9010

Provedení čelní desky 'Základní'.

	Počet kusů:	3
	Rozměry:	---
	Průtok:	190 m3/h
	Rychlost proudění média:	1.9 m/s
	Tlaková ztráta:	15.755 Pa
	Hladina akustického výkonu:	29 dB(A)
	Hmotnost:	3.3 kg
	Efektivní plocha:	0.0282 m2

### POPIS

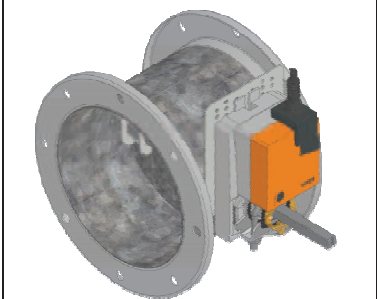
Anemostaty jsou koncový vzduchotechnický element pro distribuci vzduchu. Používají se v místnostech s výškou cca 2,6 - 4m a jsou vhodné pro přívod i odvod vzduchu. Anemostaty mají čelní výtokové plochy z pevných profilových lamel vodorovně uspořádaných a vyrábí se u velikostí 250, 300, 400, 500, 600 v pěti provedeních čelní desky, u velikosti 625 v jednom (základním) provedení čelní desky. Dodávají se v provedení pro vodorovné připojení přes připojovací skříň, pro připojení svislé na čtyřhranné potrubí s regulací (bez připojovací skříň) a v provedení kompaktním s regulací R1. Anemostaty jsou určeny pro prostředí chráněné proti povětrnostním vlivům s klasifikací klimatických podmínek třídy 3K5, bez kondenzace, námrazy, tvorby ledu a bez vody i z jiných zdrojů než z deště dle EN 60 721-3-3 zm.A2. Teplota proudícího vzduchu musí být v rozsahu od -20 do +70 °C. Anemostaty jsou určeny pro vzdušiny bez abrazivních, chemických a lepivých příměsí.

### Charakteristika

- instalace do podhledu nebo zavěšený pod strop
- pro kanceláře, kina, restaurace, nákupní centra apod.
- průtok od 110 do 1 800 m<sup>3</sup>/h
- velikosti v mm: 250, 300, 400, 500, 600, 625
- výška instalace od 2,6 do 4,0 m
- pro topení a chlazení s  $\Delta t_p \leq 8$  K
- přívodní vzduch je rozdělován do čtyř na sebe kolmých stran
- připojovací skříň v pozinkovaném provedení
- čelní deska lakovaná RAL 9010

## RKKM 160 SL - .45

Provedení - dvoupolohové ovládání servopohonem 230V - bez signalizace polohy.

	Počet kusů:	3
	Rozměry:	DN 160 / 240
	Průtok:	190 m3/h
	Rychlost proudění média:	2.7 m/s
	Tlaková ztráta:	< 5 Pa
	Hladina akustického výkonu:	---
	Hmotnost:	2.05 kg
	Efektivní plocha:	0.0194 m2

### POPIS

Sestava klapky je tvořena tělesem, listem a ovládacím mechanismem. Slouží k regulaci průtoku vzduchu v potrubí škrcením průřezu. Klapky nejsou těsné přes list. Těsnost přes těleso dle EN 1751, třída C. Klapky jsou určeny pro maximální rychlosti proudění 12 m.s. Klapky jsou určeny pro prostředí chráněné proti povětrnostním vlivům s klasifikací klimatických podmínek třídy 3K5, bez kondenzace, námrazy, tvorby ledu a bez vody i z jiných zdrojů než z deště dle EN 60 721-3-3 zm.A2. Klapky jsou určeny pro vzdušiny bez abrazivních, chemických a lepivých příměsí. Teplota proudícího vzduchu musí být v rozsahu od -20 do +80 °C. V případě osazení klapky elektrickými prvky je rozsah teplot zúžen dle rozsahu teplot použitých elektrických prvků.

### Charakteristika

- slouží k regulaci průtoku vzduchu
- ovládání ruční nebo servopohonem
- možné použití i v prostředí s nebezpečím výbuchu
- od průměru 80 do 630 mm
- vyrobena z pozinkovaného plechu
- s přírubou pro připojení na potrubí nebo pro připojení na SPIRO potrubí

## 2.2. Čelní desky

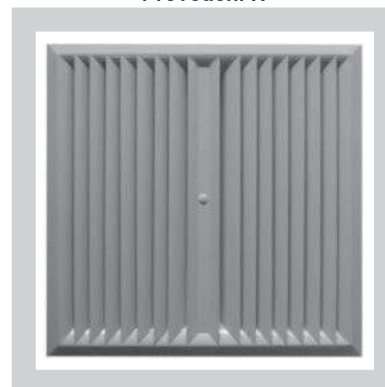
Provedení základní



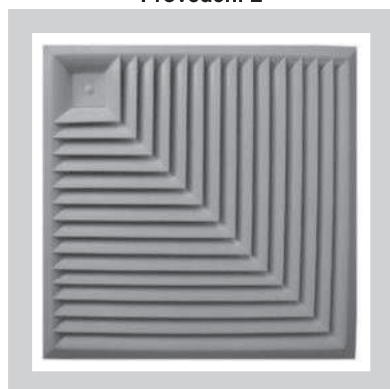
Provedení I



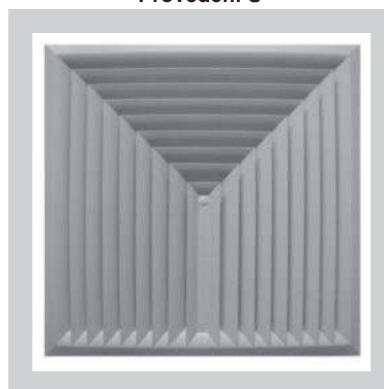
Provedení H



Provedení L



Provedení U



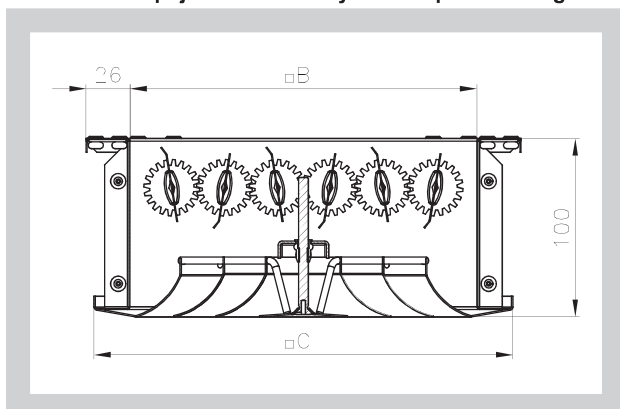
## 3. Rozměry a hmotnosti

## 3.1. Rozměry a hmotnosti čelních desek + regulace

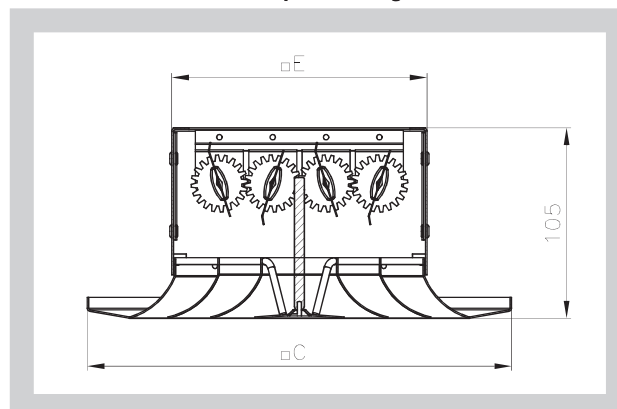
Tab. 3.1.1. Rozměry a hmotnosti čelních desek + regulace

Jmenovitý rozměr [mm]	□C	□B	□E	připojení svislé na čtyřhranné potrubí s regulací [kg]	Provedení kompaktní s regulací R1 (včetně čelní desky) [kg]	Samostatná čelní deska [kg]
250	248	205	150	1,8	1,6	0,8
300	298	255	200	2,3	2,1	1,0
400	398	355	300	3,9	3,7	1,9
500	498	455	400	5,7	5,5	3,1
600	598	555	500	8,0	7,8	4,4
625	623	580	525	8,6	8,4	4,6

Obr. 3 Připojení svislé na čtyřhranné potrubí s regulací

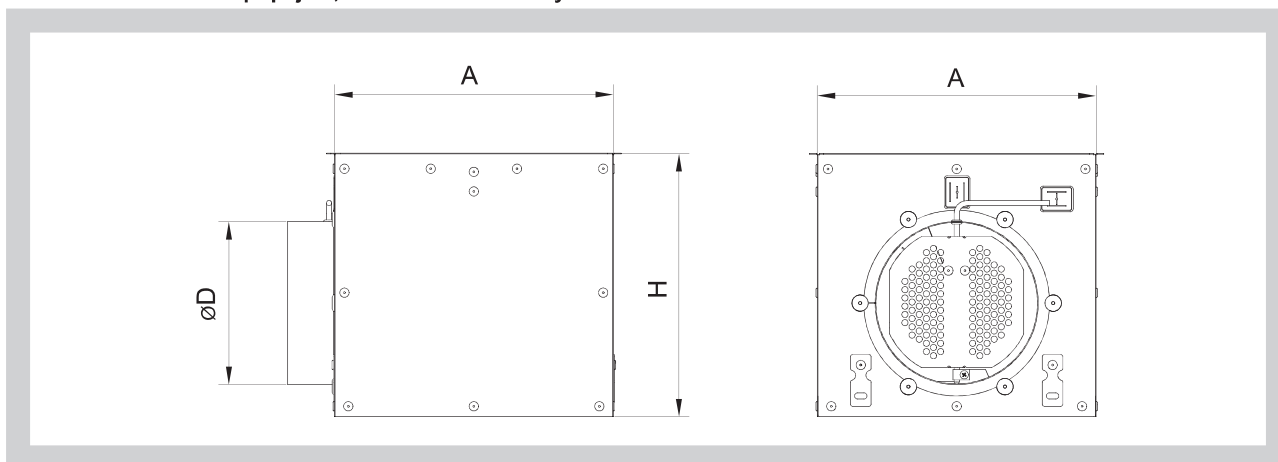


Obr. 4 Provedení kompaktní s regulací R1



### 3.2. Připojovací skříň v provedení pro vodorovné připojení a čtvercové čelní desky.

Obr. 5 Vodorovné připojení, čtvercové čelní desky



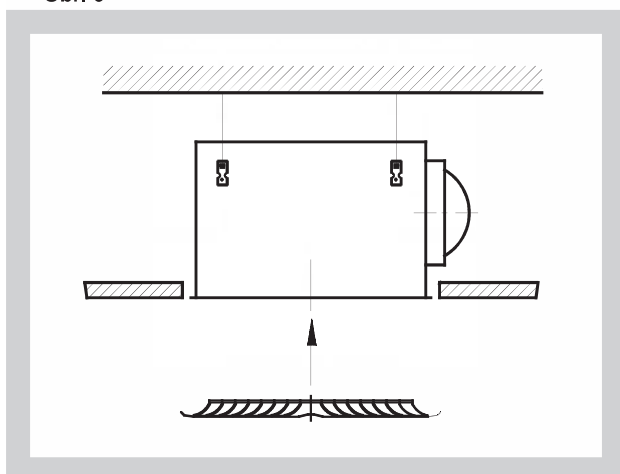
Tab. 3.2.1. Vodorovné připojení, čtvercové čelní desky – rozměry, hmotnosti

Jmenovitý rozměr [mm]	A [mm]	H [mm]	ØD [mm]	Hmotnost [kg]
250	220	255	158	1,8
300	270	255	158	2,3
400	370	295	198	3,5
500	470	295	198	4,8
600	572	345	248	6,7
625	600	345	248	7,1

## 4. Zabudování a umístění

### 4.1. Anemostaty s připojovací skříní, umístění v podhledu a montáž čelní desky pomocí středového šroubu.

Obr. 6



Všechny velikosti jsou vhodné pro zabudování do podhledu i pro umístění mimo uzavřené stropy.

Připojovací skříňe jsou opatřeny zavěšovacími úchyty. Čelní desky lze připevnit i demontovat pomocí středového šroubu.

### III. TECHNICKÉ ÚDAJE

#### 5. Základní parametry

##### 5.1. Základní údaje

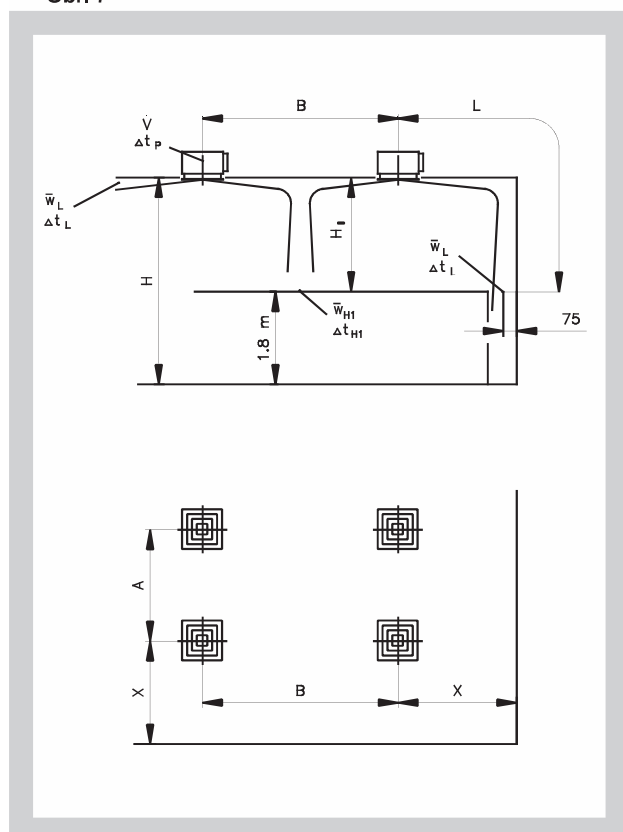
Tab. 5.1.1. Základní parametry

Jmenovitý rozměr	250	300	400	500	600	625
$\dot{V}_{\max}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	220	310	530	850	1200	1600
$\dot{V}_{\min}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	70	100	180	300	470	490
$L_{WA\max}$ [dB(A)]	43	43	42	42	42	42
$L_{WA\min}$ [dB(A)]	<15	<15	<15	<15	<15	<15

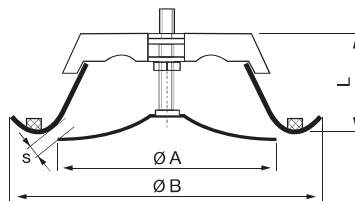
Tab. 5.1.2. Efektivní plocha anemostatu [m<sup>2</sup>]

Jmenovitý rozměr	Provedení čelní desky				
	základní	I	H	L	U
250	0,0178	0,0083	0,0108	0,0108	0,0123
300	0,0282	0,0154	0,0192	0,0195	0,0204
400	0,0554	0,0363	0,0504	0,0435	0,0426
500	0,0915	0,0660	0,0864	0,0762	0,0728
600	0,1364	0,1045	0,1320	0,1178	0,1110
625	0,1366	-	-	-	-

Obr. 7



$\dot{V}$	[m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	objemový průtok vzduchu pro jeden anemostat
A, B	[m]	vzdálenost mezi dvěma anemostaty
L	[m]	vodorovná a svislá vzdálenost (X + H <sub>1</sub> )
X	[m]	vzdálenost středu anemostatu od stěny
H	[m]	výška od stropu
H <sub>1</sub>	[m]	vzdálenost mezi stropem a zónou pobytu
$\bar{w}_L$	[m.s <sup>-1</sup> ]	střední rychlost proudění na stěně
$\bar{w}_{H1}$	[m.s <sup>-1</sup> ]	střední rychlost proudění mezi dvěma anemostaty ve vzdálenosti H <sub>1</sub>
$w_{ef}$	[m.s <sup>-1</sup> ]	výstupní efektivní rychlost vzduchu
$\Delta t_p$	[K]	rozdíl mezi teplotou přiváděného vzduchu a teplotou vzduchu v místnosti
$\Delta t_L$	[K]	rozdíl mezi teplotou proudění ve vzdálenosti L = A/2 + H <sub>1</sub> popř. L = B/2 + H <sub>1</sub> popř. L = X + H <sub>1</sub> a teplotou vzduchu v místnosti
$\Delta p_c$	[Pa]	celková tlaková ztráta při $\rho = 1,2 \text{ kg.m}^{-3}$
$L_{WA}$	[dB(A)]	hladina akustického výkonu
$S_{ef}$	[m <sup>2</sup> ]	efektivní plocha anemostatu



Typ	Ø A [mm]	Ø B [mm]	L [mm]
KI, KIC 080	78	115	55
KI, KIC 100	95	137	55
KI, KIC 125	115	164	60
KI, KIC 150	138	202	60
KI, KIC 160	148	212	60
KI, KIC 200	203	248	60

### Technické parametry

#### ■ KI, KIC talířový ventil přívodní

Ventil KI je vyroben z oceli a je opatřen práškovým nátěrem. Ventil KIC je vyroben z nerezové oceli. Talířový ventil má těsnění z pěnové pásky, která spolu s montážním kroužkem zajišťuje dokonalé utěsnění. Nastavení ventilu se provádí pootočením disku a zajištění se provede zajišťovací maticí. Montážní kroužek KKR je vyroben z nerezové oceli a je součástí dodávky talířového ventilu.

- pro přívod vzduchu
- vhodný pro použití v kancelářích, budovách apod.
- upevnění na strop
- dobré nastavovací parametry
- rychlá a snadná instalace
- snadné měření průtoku vzduchu

#### ■ Instalace

Montážní kroužek KKR se připevňuje k potrubí pomocí šroubu nebo nýtu. Zajištění ventilu se provede „zašroubováním“, kterým výstupky na talířovém ventilu zapadnou do závitů v montážním kroužku.

#### ■ Měření a regulace

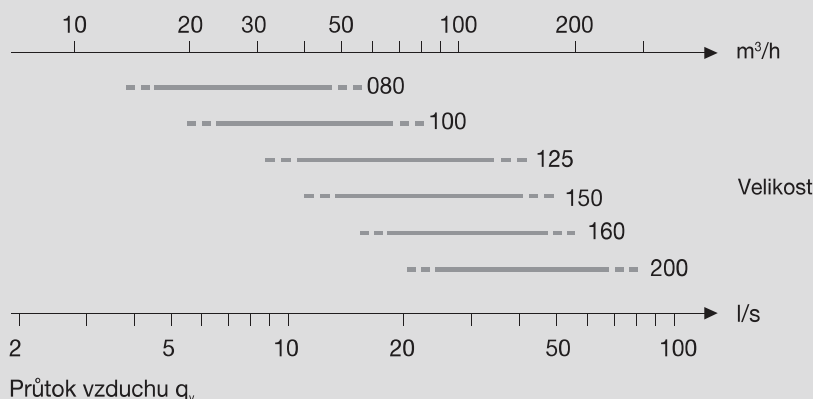
Regulace průtoku se provádí pootočením středového disku, kterým se změní nastavovací rozměr  $s$  [mm]. Měření průtoku vzduchu se provádí měřením difference tlaku samostatnou měřicí trubicí. Bližší informace viz diagramy průtoku.

#### ■ Vysvětlivky

Talířový ventil KI je v lakovaném provedení. Talířový ventil KIC je v lesklém chromovém provedení.

### Doplňující vyobrazení

#### Rozsah použití

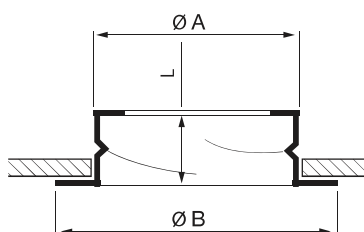


#### SGD – telefonní tlumič



- tlumič hluku vsuvný, který se jednoduše zasune do potrubí za talířový ventil
- omezuje přenos kmitočtů hovorového pásma
- je vhodný pro sociální zařízení, do kanceláří apod., všude tam, kde je nežádoucí přenos hluku potrubím
- k dispozici ve velikostech DN 100, 125, 150 a 160 mm

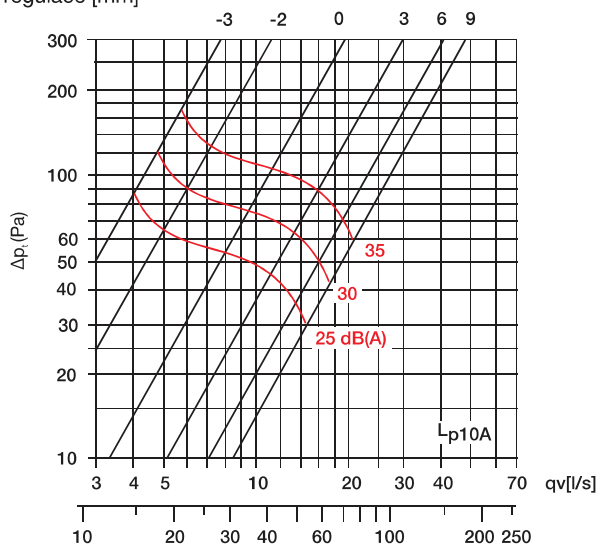
#### KKR montážní kroužek



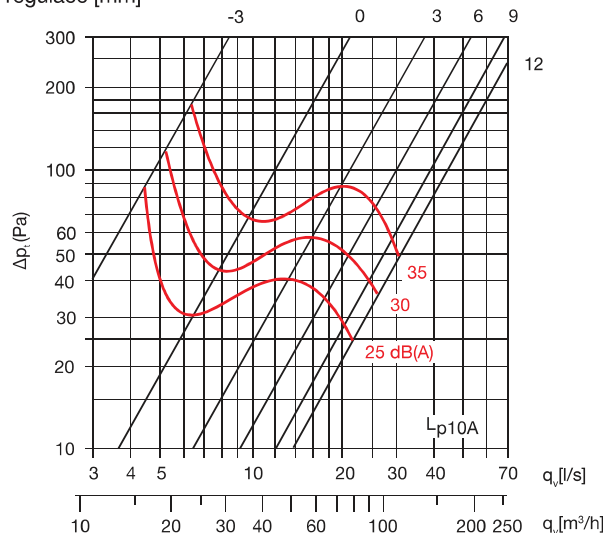
Typ	Ø A [mm]	Ø B [mm]	L [mm]
KKR 080	79	118	50
KKR 100	98	125	50
KKR 125	123	150	50
KKR 150	148	176	50
KKR 160	159	185	50
KKR 200	198	225	50

## Charakteristiky

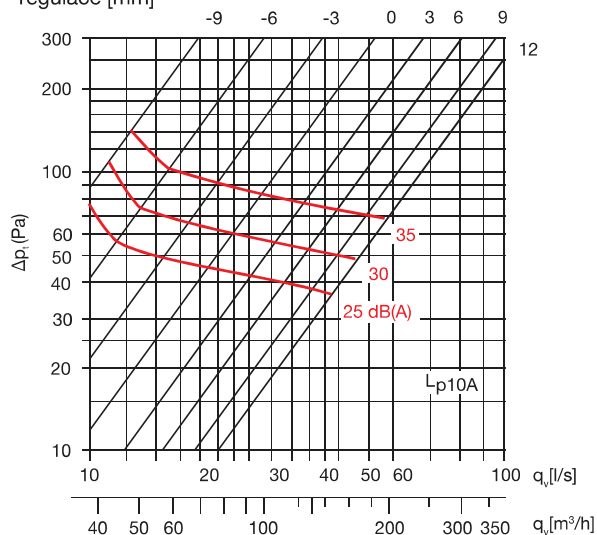
**KI, KIC 080**  
regulace [mm]



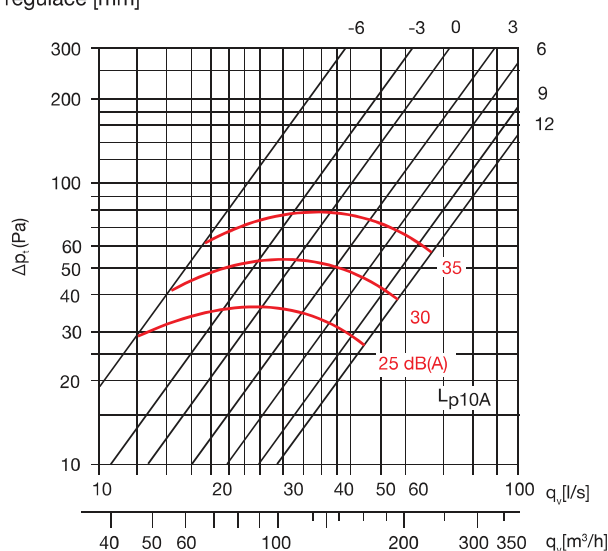
**KI, KIC 100**  
regulace [mm]



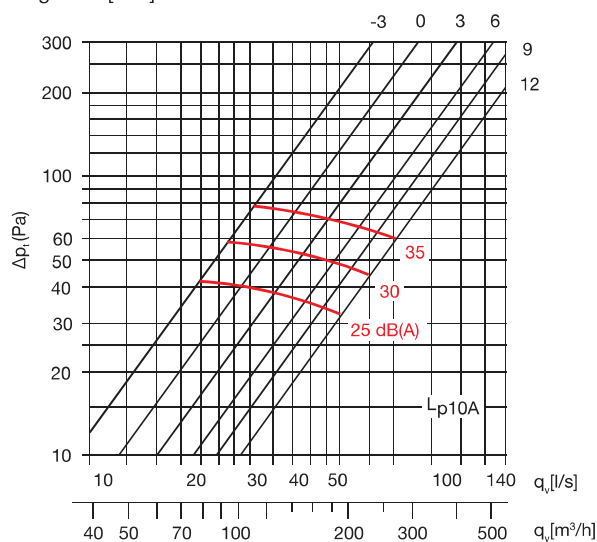
**KI, KIC 125**  
regulace [mm]



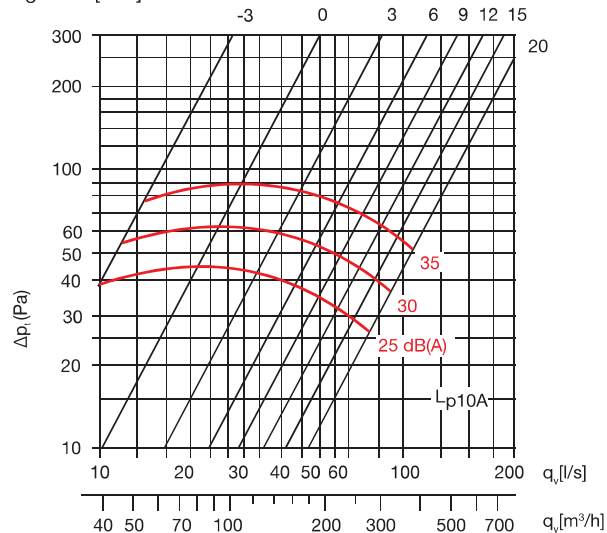
**KI, KIC 150**  
regulace [mm]



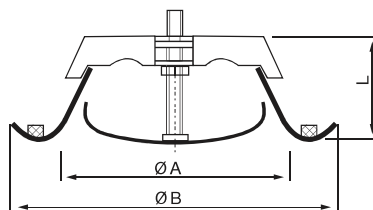
**KI, KIC 160**  
regulace [mm]



**KI, KIC 200**  
regulace [mm]







Typ	Ø A [mm]	Ø B [mm]	L [mm]
KO, KOC 080	78	115	55
KO, KOC 100	95	137	55
KO, KOC 125	115	164	60
KO, KOC 150	138	202	60
KO, KOC 160	148	212	60
KO, KOC 200	203	248	60

### Technické parametry

#### KO, KOC talířový ventil odvodní

Ventil má těsnění z pěnové hmoty. Nastavení průtoku se provádí otáčením regulačního kuželu do požadované polohy a zajištěním v poloze kontramatkou. Montážní kroužek KKR je vyroben z nerezové oceli a je součástí dodávky talířového ventilu.

- pro odvod vzduchu
- vhodný do domácností, kanceláří apod.
- upevnění na strop
- dobré nastavovací parametry
- nízká hladina hluku
- rychlá a snadná instalace
- snadné měření průtoku vzduchu

#### Instalace

Montážní kroužek KKR se připevňuje k potrubí pomocí šroubu nebo nýtu. Zajištění ventilu se provede „zašroubováním“ do závitu v montážním kroužku.

#### Měření a regulace

Regulace průtoku vzduchu se provádí otáčením středového disku, kterým se změni nastavovací rozměr s (mm). Měření průtoku vzduchu se provádí jako měření difference tlaku za použití měřicí trubice. Bližší informace viz diagramy průtoku.

#### Vysvětlivky

Talířový ventil KO je v lakovaném provedení, KOC v lesklém chromovém provedení.

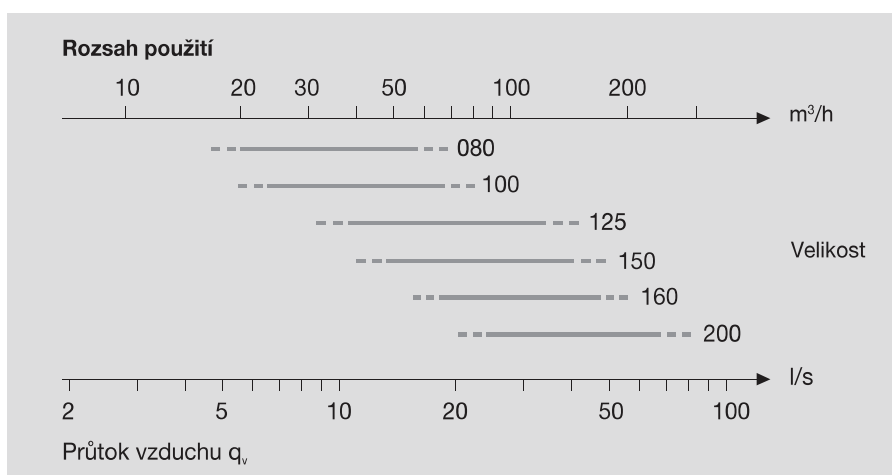
#### Poznámka

Talířové ventily KO jsou k dispozici v provedení pod označením KEL 100, KEL 125 s elektrickým ovládáním 12V pro zónové větrání. Součástí je bezpečnostní transformátor s časovým doběhem CTE 12/708 (viz K 7.2 hlavního katalogu nebo [www.elektrodesign.cz](http://www.elektrodesign.cz)).



KEL 100, KEL 125

### Doplňující vyobrazení

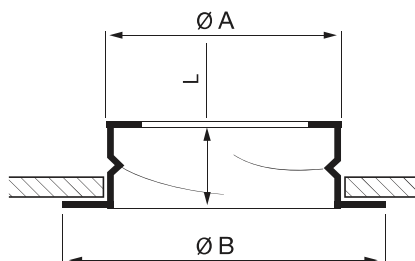


#### SGD – telefonní tlumič



- tlumič hluku vsuvný, který se jednoduše zasune do potrubí za talířový ventil
- omezuje přenos kmitočtů hovorového pásma
- je vhodný pro sociální zařízení, do kanceláří apod., všude tam, kde je nežádoucí přenos hluku potrubím
- k dispozici ve velikostech DN 100, 125, 150 a 160 mm

#### KKR montážní kroužek

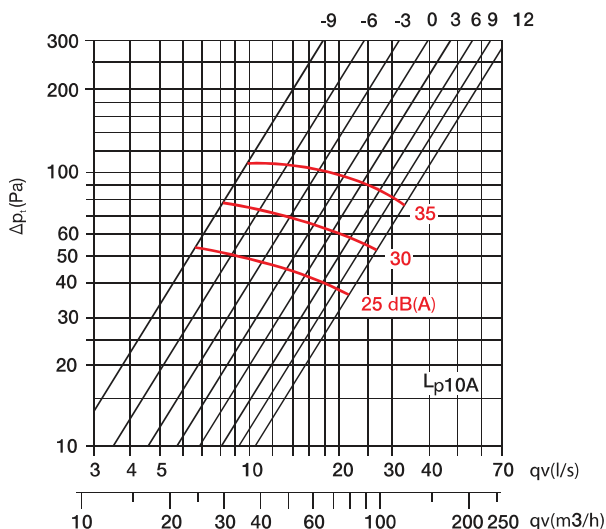


Typ	Ø A [mm]	Ø B [mm]	L [mm]
KKR 080	79	118	50
KKR 100	98	125	50
KKR 125	123	150	50
KKR 150	148	176	50
KKR 160	159	185	50
KKR 200	198	225	50

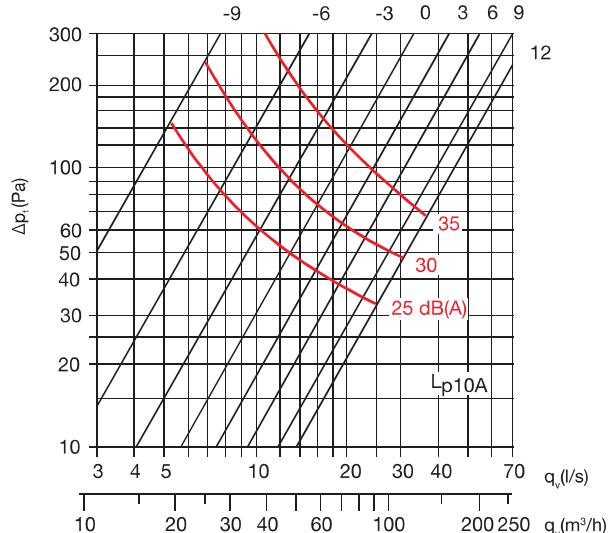
# KO, KOC – talířový ventil odvodní

## Charakteristiky

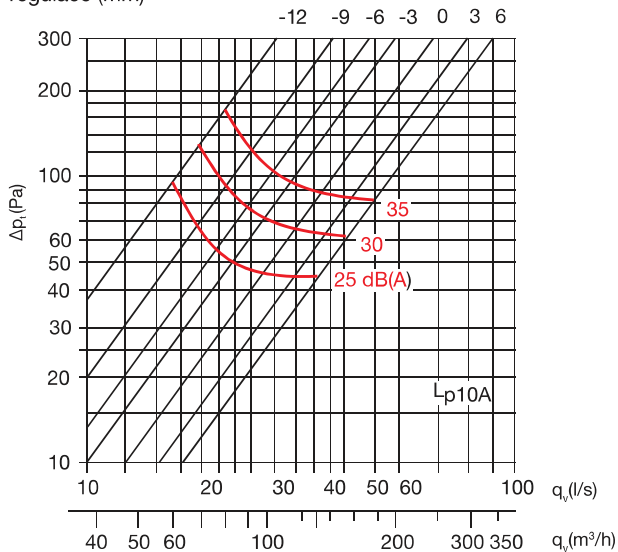
**KO, KOC 080**  
regulace (mm)



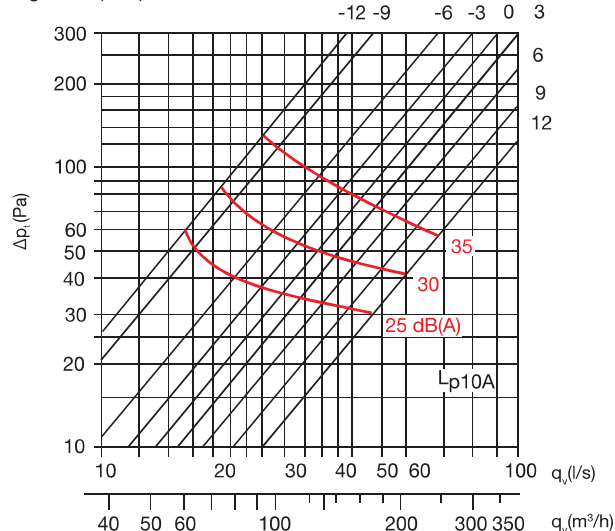
**KO, KOC 100**  
regulace (mm)



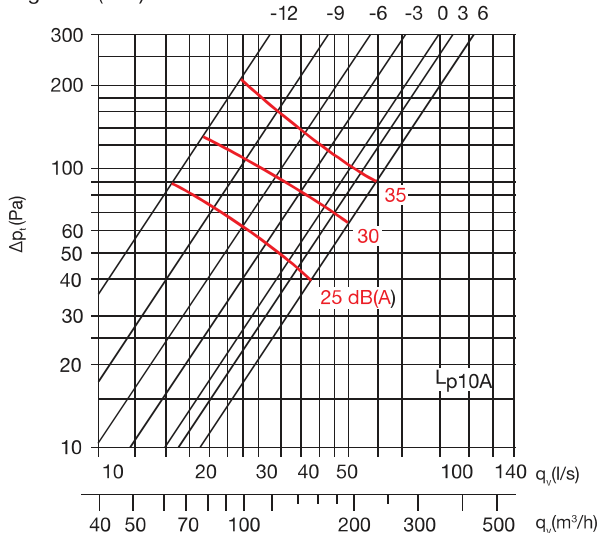
**KO, KOC 125**  
regulace (mm)



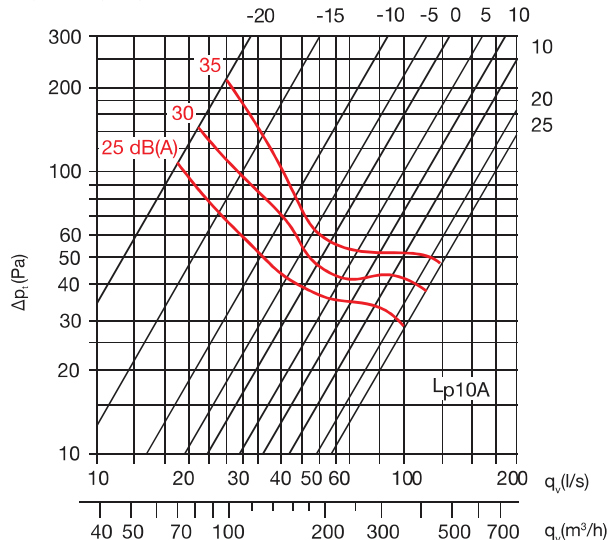
**KO, KOC 150**  
regulace (mm)

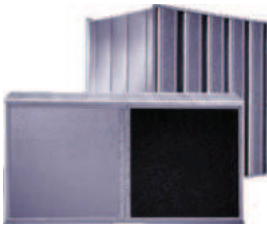


**KO, KOC 160**  
regulace (mm)



**KO, KOC 200**  
regulace (mm)





## MSA200-200-1-PF/400x200x1500

Splitter thickness	200	
Airway width	200	
Number of splitters	1	
Connecting flange	P	Standard flange 30 mm
Splitter surface	F	Glass fibre fabric
Width	400	
Height	200	
Length (in airflow direction)	1500	
Total amount	1	

### Input Data

Strategy: General

Volume flow  $q_v$  595 m³/h

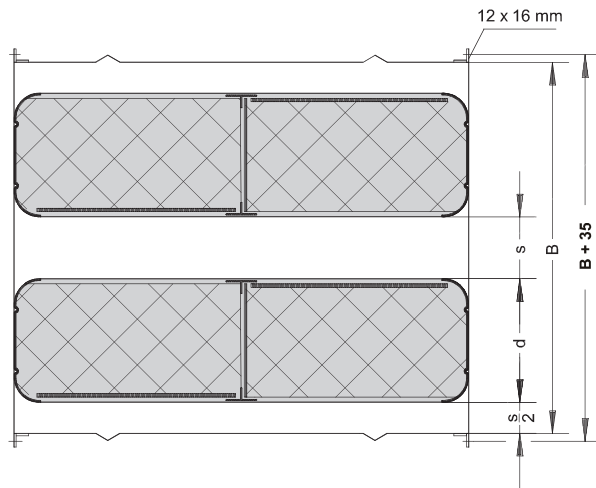
### Results

Airflow velocity in the airway $v_s$	4,1 m/s
Static differential pressure $\Delta p_{st}$	5 Pa
Air-regenerated noise $L_{W,A}$	< 15 dB(A)
Air-regenerated noise $L_{W,NC}$	< 15 dB
Air-regenerated noise $L_{W,NR}$	< 15 dB
Subdivided attenuator State	No *)

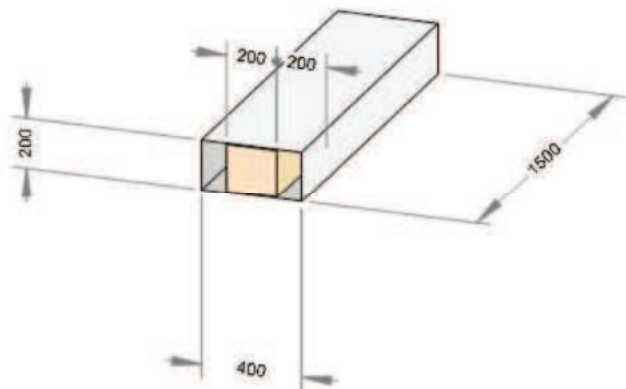
### Notes \*)

Subdivided attenuator State The attenuator will be delivered undivided.

### Drawing



### Drawing

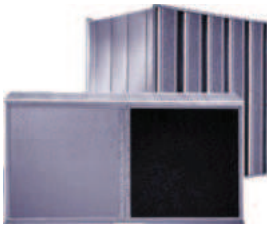


### Acoustic results

	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]
Air-regenerated noise, sound power level	20	16	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15
Insertion Loss	2	9	18	17	14	10	8	6

### Description

Splitter sound attenuators used for the reduction of fan noise and air-regenerated noise in air conditioning systems. Attenuation effect due to absorption and resonance. Energy-saving as well as hygiene tested and certified. Sound attenuators which consist of a casing with duct connections and splitters. Splitters consists of an aerodynamically profiled frame (radius > 15 mm), absorption material, and resonating panels. Frame edges are folded to protect the sound absorbing infill. Insertion loss and sound power level of the air-regenerated noise tested to ISO 7235. Meets the hygiene requirements of VDI 6022, DIN 1946, parts 2 and 4, as well as of VDI 3803.



## MSA230-170-1-PF/400x200x1750

Splitter thickness	230	
Airway width	170	
Number of splitters	1	
Connecting flange	P	Standard flange 30 mm
Splitter surface	F	Glass fibre fabric
Width	400	
Height	200	
Length (in airflow direction)	1750	
Total amount	1	

### Input Data

Strategy: General

Volume flow  $q_v$  893 m³/h

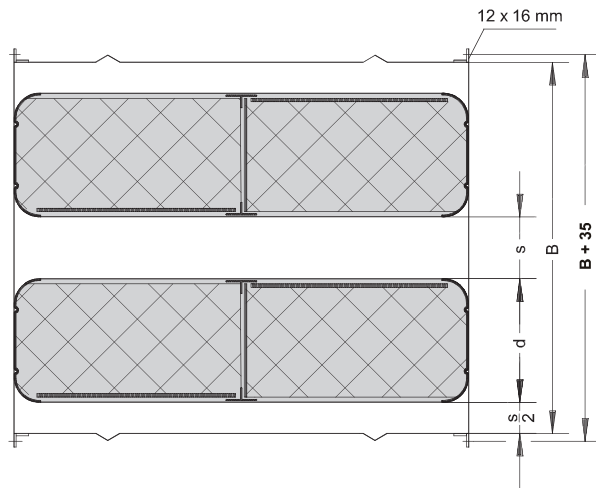
### Results

Airflow velocity in the airway $v_s$	7,3 m/s
Static differential pressure $\Delta p_{st}$	19 Pa
Air-regenerated noise $L_{W,A}$	25 dB(A)
Air-regenerated noise $L_{W,NC}$	16 dB
Air-regenerated noise $L_{W,NR}$	18 dB
Subdivided attenuator State	Yes *)

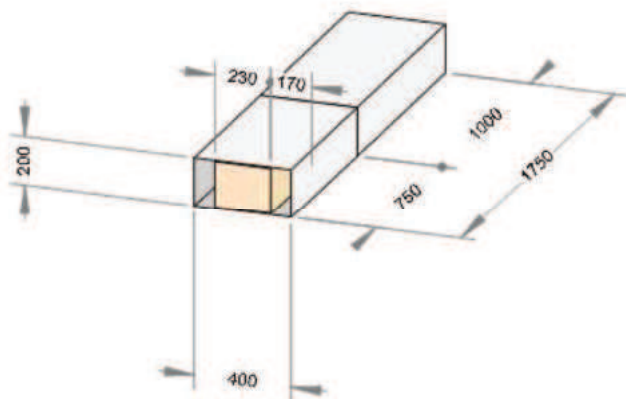
### Notes \*)

Subdivided attenuator State The attenuator will be delivered subdivided alc length.

### Drawing



### Drawing



### Acoustic results

	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]
Air-regenerated noise, sound power level	34	30	26	22	18	15	< 15	< 15
Insertion Loss	5	14	26	24	22	14	13	13

### Description

Splitter sound attenuators used for the reduction of fan noise and air-regenerated noise in air conditioning systems. Attenuation effect due to absorption and resonance. Energy-saving as well as hygiene tested and certified. Sound attenuators which consist of a casing with duct connections and splitters. Splitters consists of an aerodynamically profiled frame (radius > 15 mm), absorption material, and resonating panels. Frame edges are folded to protect the sound absorbing infill. Insertion loss and sound power level of the air-regenerated noise tested to ISO 7235. Meets the hygiene requirements of VDI 6022, DIN 1946, parts 2 and 4, as well as of VDI 3803.



Insulation thickness  
Nominal size  
Nominal length  
Connection variations  
Total amount

## CA050/125x1000/VD2

050  
125  
1000  
VD2  
1

Spigot with lip seal on both ends

### Input Data

Strategy: Silencer without pod

Volume flow  $q_v$  140 m<sup>3</sup>/h

### Results

Airflow velocity  $v$  3,27 m/s

Static differential pressure  $\Delta p_{st}$  < 5 Pa

### Acoustic results

	63Hz_De [dB]	125Hz_De [dB]	250Hz_De [dB]	500Hz_De [dB]	1kHz_De [dB]	2kHz_De [dB]	4kHz_De [dB]	8kHz_De [dB]
Insertion Loss	4	7	12	23	38	41	28	20

### Description

Circular silencers for air conditioning systems, rigid construction, available in 13 nominal sizes. Insertion loss measured according to ISO 7235. Casing with acoustic and thermal insulation. Various types of connection, suitable for circular ducts to EN 1506 or EN 13180. Casing air leakage to EN 15727, class B.



Insulation thickness  
Nominal size  
Nominal length  
Connection variations  
Total amount

## CA100/160x1000/VD2

100  
160  
1000  
VD2  
1

Spigot with lip seal on both ends

### Input Data

Strategy: Silencer without pod

Volume flow  $q_v$  200 m<sup>3</sup>/h

### Results

Airflow velocity  $v$  2,83 m/s

Static differential pressure  $\Delta p_{st}$  < 5 Pa

### Acoustic results

	63Hz_De [dB]	125Hz_De [dB]	250Hz_De [dB]	500Hz_De [dB]	1kHz_De [dB]	2kHz_De [dB]	4kHz_De [dB]	8kHz_De [dB]
Insertion Loss	4	12	19	30	43	36	26	16

### Description

Circular silencers for air conditioning systems, rigid construction, available in 13 nominal sizes. Insertion loss measured according to ISO 7235. Casing with acoustic and thermal insulation. Various types of connection, suitable for circular ducts to EN 1506 or EN 13180. Casing air leakage to EN 15727, class B.



Insulation thickness  
Nominal size  
Nominal length  
Connection variations  
Total amount

## CA100/250x1500/VD2

100  
250  
1500  
VD2  
1

Spigot with lip seal on both ends

### Input Data

Strategy: Silencer without pod

Volume flow  $q_v$  595 m³/h

### Results

Airflow velocity  $v$  3,42 m/s

Static differential pressure  $\Delta p_{st}$  < 5 Pa

### Acoustic results

	63Hz_De [dB]	125Hz_De [dB]	250Hz_De [dB]	500Hz_De [dB]	1kHz_De [dB]	2kHz_De [dB]	4kHz_De [dB]	8kHz_De [dB]
Insertion Loss	4	11	22	38	43	30	18	14

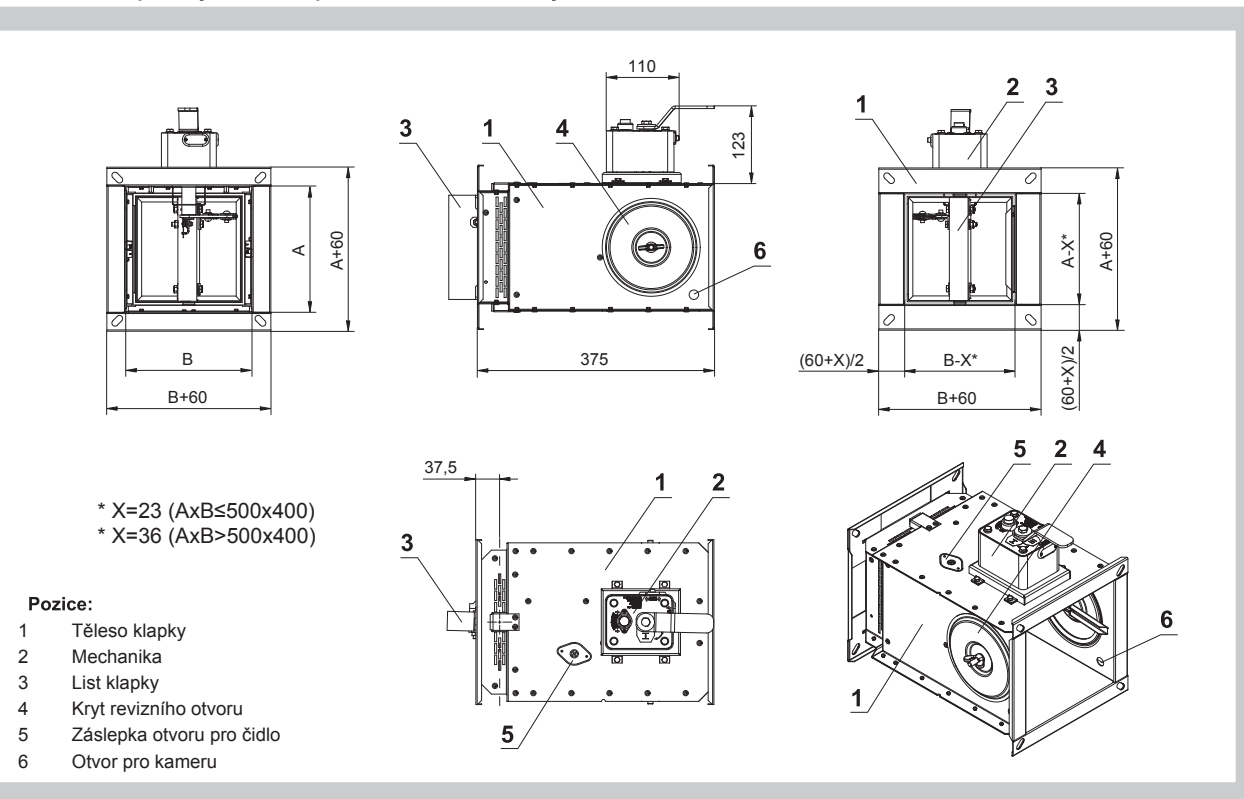
### Description

Circular silencers for air conditioning systems, rigid construction, available in 13 nominal sizes. Insertion loss measured according to ISO 7235. Casing with acoustic and thermal insulation. Various types of connection, suitable for circular ducts to EN 1506 or EN 13180. Casing air leakage to EN 15727, class B.

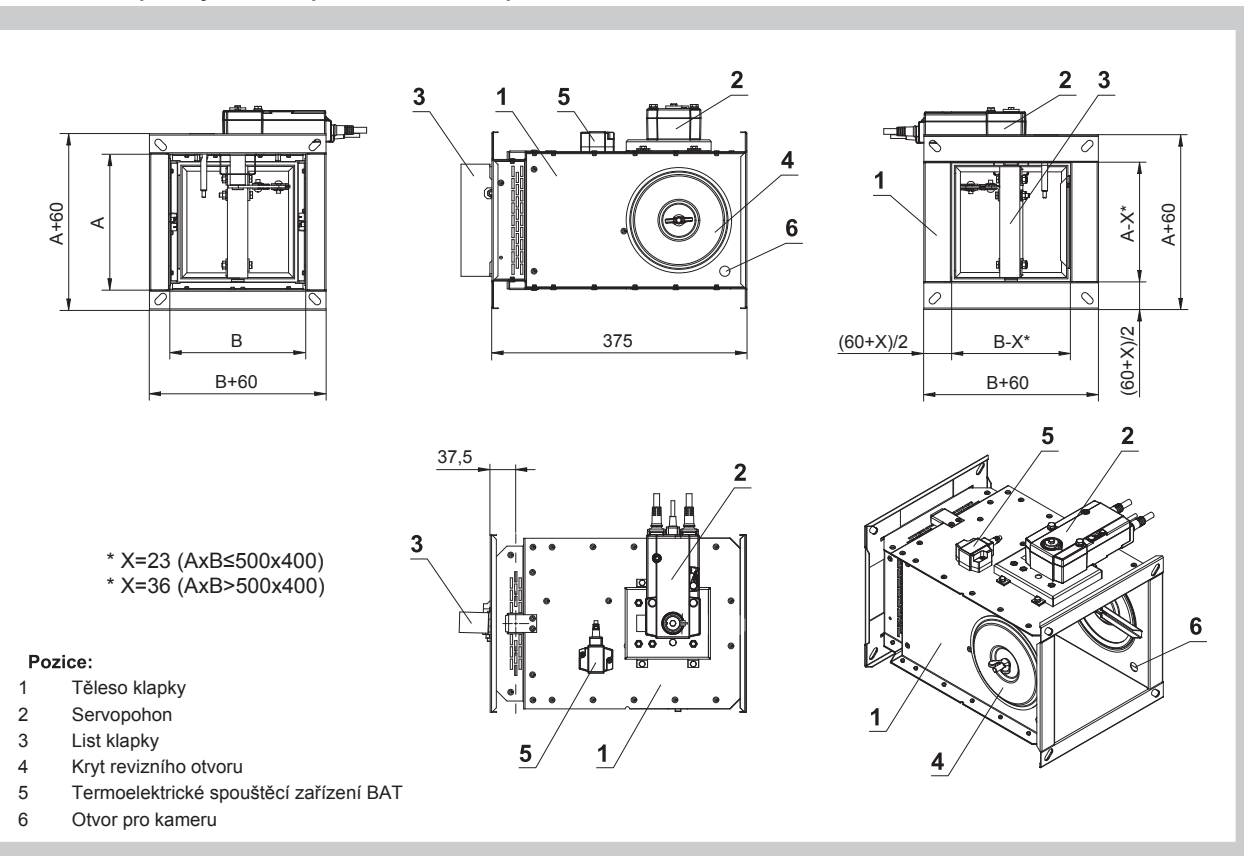
## 4. Rozměry, hmotnosti a efektivní plocha

### 4.1. Klapky čtyřhranné

Obr. 29 Klapka čtyřhranná - provedení s mechanickým ovládáním



Obr. 30 Klapka čtyřhranná - provedení se servopohonem





## 4.3. Klapky čtyřhranné - rozměry, hmotnosti a efektivní plocha

Tab. 4.3.1. Klapky čtyřhranné - rozměry, hmotnosti a efektivní plocha

A x B [mm]	a [mm]	c [mm]	Hmotnost		Efekt. plocha Sef [m²]	Servo.	Mech.	A x B [mm]	a [mm]	c [mm]	Hmotnost		Efekt. plocha Sef [m²]	Servo.	Mech.
			provedení								mech [kg]	servo [kg]			
160 x 160	-	20	5,5	7,0	0,0113	BFL	M1	200 x 315	-	97,5	8,0	9,5	0,0398	BFL	M1
160 x 180	-	30	6,0	7,5	0,0137	BFL	M1	200 x 355	-	117,5	9,0	10,5	0,0463	BFL	M1
160 x 200	-	40	6,0	7,5	0,0161	BFL	M1	200 x 400	-	140	9,5	11,0	0,0535	BFL	M1
160 x 225	-	52,5	6,5	8,0	0,0191	BFL	M1	200 x 450	-	165	10,0	13,0	0,0537	BFL	M1
160 x 250	-	65	7,0	8,5	0,0222	BFL	M1	200 x 500	-	190	10,5	13,5	0,0611	BFL	M2
160 x 280	-	80	7,0	8,5	0,0258	BFL	M1	200 x 550	-	215	11,5	14,5	0,0685	BFL	M2
160 x 300	-	90,0	7,5	9,0	0,0282	BFL	M1	200 x 560	-	220	11,5	14,5	0,0700	BFL	M2
160 x 315	-	97,5	7,5	9,0	0,0300	BFL	M1	200 x 600	-	240	12,0	15,0	0,0759	BFL	M2
160 x 355	-	117,5	8,5	10,0	0,0349	BFL	M1	200 x 630	-	255	12,5	15,5	0,0804	BFL	M2
160 x 400	-	140	9,0	10,5	0,0403	BFL	M1	200 x 650	-	265	12,5	15,5	0,0833	BFL	M2
160 x 450	-	165	9,5	11,5	0,0392	BFL	M1	200 x 700	-	290	13,0	16,0	0,0907	BFN	M2
160 x 500	-	190	10,0	13,0	0,0446	BFL	M2	200 x 710	-	295	13,5	16,5	0,0922	BFN	M2
160 x 550	-	215	10,5	13,5	0,0500	BFL	M2	200 x 750	15	315	14,0	17,0	0,0981	BFN	M3
160 x 560	-	220	10,5	13,5	0,0511	BFL	M2	200 x 800	40	340	14,5	17,5	0,1055	BFN	M3
160 x 600	-	240	11,0	14,0	0,0554	BFL	M2	200 x 900	90	390	15,5	18,5	0,1203	BFN	M3
160 x 630	-	255	11,5	14,5	0,0586	BFL	M2	200 x 1000	140	440	17,0	20,0	0,1351	BFN	M4
160 x 650	-	265	11,5	14,5	0,0608	BFL	M2	225 x 160	-	20	6,5	8,0	0,0171	BFL	M1
160 x 700	-	290	12,5	15,5	0,0662	BFL	M2	225 x 180	-	30	7,0	8,5	0,0209	BFL	M1
160 x 710	-	295	12,5	15,5	0,0673	BFL	M2	225 x 200	-	40	7,5	9,0	0,0246	BFL	M1
160 x 750	15	315	13,0	16,0	0,0716	BFN	M3	225 x 225	-	52,5	8,0	9,5	0,0292	BFL	M1
160 x 800	40	340	13,5	16,5	0,0770	BFN	M3	225 x 250	-	65	8,5	10,0	0,0339	BFL	M1
160 x 900	90	390	14,5	17,5	0,0878	BFN	M3	225 x 280	-	80	9,0	10,5	0,0395	BFL	M1
160 x 1000	140	440	20,0	23,0	0,0986	BFN	M4	225 x 300	-	90	9,5	11,0	0,0432	BFL	M1
180 x 160	-	20	6,0	7,5	0,0131	BFL	M1	225 x 315	-	97,5	9,5	11,0	0,0460	BFL	M1
180 x 180	-	30	6,0	7,5	0,0159	BFL	M1	225 x 355	-	117,5	10,0	11,5	0,0534	BFL	M1
180 x 200	-	40	6,5	8,0	0,0187	BFL	M1	225 x 400	-	140	10,5	12,0	0,0618	BFL	M1
180 x 225	-	52,5	6,5	8,0	0,0222	BFL	M1	225 x 450	-	165	11,5	13,0	0,0628	BFL	M1
180 x 250	-	65,0	7,0	8,5	0,0258	BFL	M1	225 x 500	-	190	12,5	14,0	0,0714	BFL	M2
180 x 280	-	80	7,5	9,0	0,0300	BFL	M1	225 x 550	-	215	13,5	15,0	0,0801	BFL	M2
180 x 300	-	90	7,5	9,0	0,0328	BFL	M1	225 x 560	-	220	13,5	15,0	0,0818	BFL	M2
180 x 315	-	97,5	8,0	9,5	0,0349	BFL	M1	225 x 600	-	240	14,0	15,5	0,0887	BFL	M2
180 x 355	-	117,5	8,5	10,5	0,0406	BFL	M1	225 x 630	-	255	14,5	16,0	0,0939	BFN	M2
180 x 400	-	140	9,0	11,0	0,0469	BFL	M1	225 x 650	-	265	15,0	16,5	0,0974	BFN	M2
180 x 450	-	165	10,0	13,0	0,0465	BFL	M1	225 x 700	-	290	16,0	17,5	0,1060	BFN	M2
180 x 500	-	190	10,5	13,5	0,0529	BFL	M2	225 x 710	-	295	16,0	17,5	0,1078	BFN	M2
180 x 550	-	215	11,0	14,0	0,0593	BFL	M2	225 x 750	15	315	16,5	18,0	0,1147	BFN	M3
180 x 560	-	220	11,0	14,0	0,0605	BFL	M2	225 x 800	40	340	17,5	19,0	0,1233	BFN	M3
180 x 600	-	240	11,5	14,5	0,0657	BFL	M2	225 x 900	90	390	19,0	22,0	0,1406	BFN	M3
180 x 630	-	255	12,0	15,0	0,0695	BFL	M2	225 x 1000	140	440	20,5	23,5	0,1579	BF	M3
180 x 650	-	265	12,0	15,0	0,0721	BFL	M2	250 x 160	-	20	6,5	8,0	0,0194	BFL	M1
180 x 700	-	290	13,0	16,0	0,0785	BFN	M2	250 x 180	-	30	7,0	8,5	0,0236	BFL	M1
180 x 710	-	295	13,0	16,0	0,0797	BFN	M2	250 x 200	-	40	7,0	8,5	0,0278	BFL	M1
180 x 750	15	315	13,5	16,5	0,0849	BFN	M3	250 x 225	-	52,5	7,5	9,0	0,0331	BFL	M1
180 x 800	40	340	14,0	17,0	0,0913	BFN	M3	250 x 250	-	65	8,0	9,5	0,0384	BFL	M1
180 x 900	90	390	15,0	18,0	0,1041	BFN	M3	250 x 280	-	80	8,5	10,0	0,0447	BFL	M1
180 x 1000	140	440	20,5	23,5	0,1169	BFN	M4	250 x 300	-	90	8,5	10,0	0,0489	BFL	M1
200 x 160	-	20,0	6,0	7,5	0,0149	BFL	M1	250 x 315	-	97,5	9,0	10,5	0,0521	BFL	M1
200 x 180	-	30,0	6,5	8,0	0,0181	BFL	M1	250 x 355	-	117,5	9,5	11,5	0,0605	BFL	M1
200 x 200	-	40	6,5	8,0	0,0213	BFL	M1	250 x 400	-	140	10,5	12,0	0,0700	BFL	M1
200 x 225	-	52,5	7,0	8,5	0,0253	BFL	M1	250 x 450	-	165	11,0	14,0	0,0719	BFL	M1
200 x 250	-	65	7,5	9,0	0,0294	BFL	M1	250 x 500	-	190	11,5	14,5	0,0818	BFL	M2
200 x 280	-	80	7,5	9,0	0,0342	BFL	M1	250 x 550	-	215	12,5	15,5	0,0917	BFL	M2
200 x 300	-	90	8,0	9,5	0,0374	BFL	M1	250 x 560	-	220	12,5	15,5	0,0937	BFL	M2

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 20

Návrh vzduchotechnických jednotek v programu ATREA

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019



# Technický popis

## Nominální hodnoty

### Nabídka č.:

Akce: Větrání kuchyně

Pozice: 1

strana 1 / 3

Bc. Ján Gaválek		

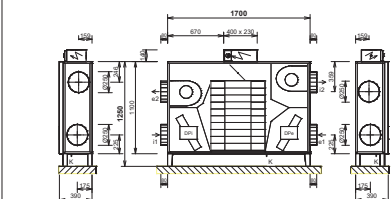
## Jednotka DUPLEX 1100 Flexi RD5

### Typ jednotky

- Vnitřní s protiproudým rekuperátorem
- Hygienické provedení dle VDI 6022
- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.

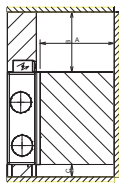
Montážní poloha univerzální (parapetní) pohled z čela (ze strany dveří)

Hmotnost: cca 150 kg, hygienické provedení dle VDI 6022



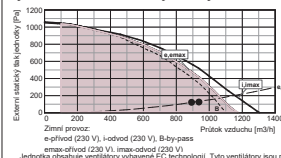
hřídlo	druh	rozměr	přislušenství
e1	e1 - vstřední vzduch (ODA)	Ø 250 mm	
e2	e2 - přívodní vzduch (SUP)	Ø 250 mm	
i1	i1 - odvádění vzduch (ETA)	Ø 250 mm	
i2	i2 - odvádění vzduch (EHA)	Ø 250 mm	
K	výstup kondenzátu	Ø 16/22 mm	

### Manipulační prostor



A	obložení dveří	min. 500 mm
B	regulační modul	min. 720 mm
C	odvod kondenzátu	min. 150 mm

### Výkonová charakteristika jednotky:



### Akustické parametry:

Frekvence [Hz]	Total	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
sání e1	55	39	42	49	52	48	41	26	<25
výstak e2	79	51	61	75	73	72	70	64	62
sání i1	60	42	43	55	56	50	43	28	<25
výstak i2	80	54	63	76	74	73	71	66	64
pláště do okolí	69	35	40	55	54	51	50	47	37

Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz obou ventilátorů a je zmenšen podle normy ISO 3744. Akustický výkon na hřídlech je zmenšen podle normy ISO 5136.

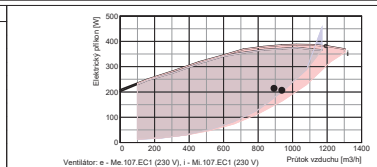
Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz obou ventilátorů a je zmenšena podle normy ISO 3744.

39	<25	<25	35	34	30	29	26	<25
----	-----	-----	----	----	----	----	----	-----

Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz obou ventilátorů a je zmenšena podle normy ISO 3744.

Tyto ventilátory jsou plynně regulované v celé významné oblasti.

Ventilátory	m3/h	přívod	odvod
Vzduchové množství	893	938	
Externí statický tlak jednotky	Pa	122	127
Napětí (jmenovité)	V	230	230
Příkon (v pracovním bodě)	kW	0,21	0,21
Počet otáček (v pracovním bodě)	1/min	2834	2770
Max. příkon (pro dimenzování)	kW	0,39	0,39
Max. proud (pro dimenzování)	A	2,5	2,5
SFP	W/hm3	0,241	0,221
Typ ventilátorů	Me.107	ML107	
Druh ventilátorů (s proměnlivými otáčkami)	EC1	EC1	



Verze programu: 8.95.371 / CZ / 0  
ze dne: 15.11.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaválek

Soubor: rekuperacna jednotka kuchyna.adu  
Datum tisku: 25.11.2019



# Technický popis

## Nominální hodnoty

### Nabídka č.:

Akce: Větrání kuchyně

Pozice: 1

strana 2 / 3

Bc. Ján Gaválek		

## Jednotka DUPLEX 1100 Flexi RD5

### Připojovací prvky

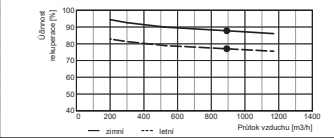
	přívod	odvod
Vstupní hřídla e1, i1	Ø 250	Ø 250
připojení	pevné	pevné
Výstupní hřídla e2, i2	Ø 250	Ø 250
připojení	pevné	pevné
Odvod kondenzátu K	mm	1 x Ø 16/22

### Regulační a uzavírací klapky

Regulační a uzavírací klapky	Typ servopohonu
By-passová klapka (integrovaná v jednotce)	LM24A

### Rekupační výměník

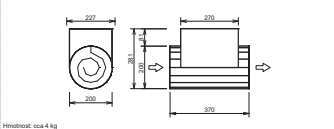
Vzduchové množství	m3/h	893	938
Vstupní teplota	°C	-15	20
Výstupní teplota	°C	16	-2
Vstupní vlhkost	% r.h.	90	40
Výstupní vlhkost	% r.h.	8	100
Účinnost rekuperace zimní (letní)	%	88 (77)	
Výkon výměníku zimní (letní)	kW	9,5 (1,5)	
Tvorba kondenzátu	l/h	3,1	
Typ rekuperačního výměníku		S3.B rekuperační	



### Elektrický ohřivač

Vzduchové množství	m <sup>3</sup> /h	893	
Vstupní teplota (před ohřivačem)	°C	16	
Výstupní teplota (za ohřivačem)	°C	23	
Topný výkon	kW	2,1	
Max. topný výkon	kW	3,0	
Napětí	V	230	
Připojovací hrdla	mm	Ø 200	
Typ ohřivače		EPO-V 200 / 3,0	samostatný

### Rozměrový náčrt



### Filtrace

	přívod	odvod
Typ	kazetový	kazetový
Třída filtrace	1	1
Počet filtrů	440x310x96	440x310x96
Rozměr kazety		

### Přislušenství (součásti dodávky)

Sklonný manometr pro zobrazení stavu přívodního filtru.	ADS TeA
Sklonný manometr pro zobrazení stavu odvodního filtru.	ADS TeB
Manostat PFe pro signalizaci zanesení přívodního filtru	ADS Tu2
Manostat PFi pro signalizaci zanesení odvodního filtru	ADS Tu1
	ADS I20

### Regulace: Digitální regulace

Základní funkce jednotky	RD5230V-EC/230V-EC(1100)
Umístění regulačního modulu	na jednotce standardní poloha
Celkový příkon (v pracovním bodě)	0,43 kW
Ovládání	Q² Touch (B) barva bílá
Hlavní vypínač	SW

### Čidla (součásti dodávky)

Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)	ADS TeA
Čidlo teploty odváděného vzduchu (ETA)	ADS TeB
Čidlo teploty odpadního vzduchu (EHA)	ADS Tu2
Čidlo teploty vzduchu před ohřivačem	ADS Tu1
Čidlo teploty přiváděného vzduchu (SUP)	ADS I20



## ErP parametry

strana 3 / 3

### Nabídka č.:

Akce: Větrání kuchyně

Pozice: 1

Bc. Ján Gaválek		

## Jednotka DUPLEX 1100 Flexi RD5

### ErP (NRVU)

Informace o větracích jednotkách pro obytné budovy podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1253/2014, čl. 4 odst. 2	ATREA s.r.o.
Název nebo ochranná známka výrobce:	DUPLEX 1100 Flexi RD5
Identifikační značka modelu:	Větrací jednotka pro jiné než obytné budovy (NRVU)
Typ jednotky:	Obousměrná větrací jednotka (BVU)
Typ pohonu:	s proměnlivými otáčkami
Typ systému pro zpětné získávání tepla:	deskový rekupační výměník
Teplotní účinnost zpětného získávání tepla:	78 %
Jmenovitý průtok vzduchu:	0,25 m3/s
Elektrický příkon:	0,41 kW
SFP int:	1042 Ws/m3
Účinná nátoková rychlost:	1,8 / 1,9 m/s (přívod / odvod)
Jmenovitý vnější tlak:	122 / 127 Pa (přívod / odvod)
Vnitřní tlaková ztráta větracích součástí:	235 / 222 Pa (přívod / odvod)
Statická účinnost ventilátorů (dle 327/2011):	56,9 / 56,9 % (přívod / odvod)
Max. vnější netěsnost:	0,8 %
Max. vnitřní netěsnost:	1,8 %
Energetická klasifikace filtrů:	Zvolené filtry nepodléhají klasifikaci.
Upozornění	V jednotce je nutno pravidelně měnit filtry vzduchu. Zanesené vzduchové filtry způsobují snížení výkonu a celkové účinnosti větrací jednotky.
Akustický výkon skříň (LWA):	60 dB (A)
Internetová adresa návodu na demontáž:	www.atrea.cz/erp
Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.	

### Upozornění:

- Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu!).
- Relativní vlhkost odváděného vzduchu smí být max. 50 %, jinak může při nízkých venkovních teplotách docházet k nepřipustné kondenzaci na vnitřním povrchu jednotky.
- Elektrické ohřivače EPO-V jsou určeny do prostorů normálních s teplotou od +5 do +55 °C (nesmí být vystaveny povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu!).
- Pro provoz elektrického ohřivače EPO-V je nutné vždy splnit tyto podmínky:
- Minimální nutný průtok vzduchu 170 m3/h
- Minimální dobeh ventilátorů 60 s



## Rozměrový náčrt

strana 1 / 1

### Nabídka č.:

Akce: Větrání kuchyně

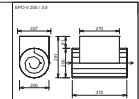
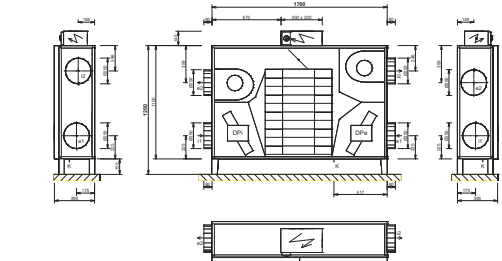
Pozice: 1

Bc. Ján Gaválek		

## Jednotka DUPLEX 1100 Flexi RD5

Montážní poloha univerzální (parapetní)

Hmotnost: cca 150 kg



Pro osazení jednotky dleje na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hřídlo	druh	rozměr	přislušenství
e1	e1 - vstřední vzduch (ODA)	Ø 250 mm	
e2	e2 - přívodní vzduch (SUP)	Ø 250 mm	
i1	i1 - odvádění vzduch (ETA)	Ø 250 mm	
i2	i2 - odvádění vzduch (EHA)	Ø 250 mm	
K	výstup kondenzátu	Ø 16/22 mm	

Poznámky:  
- Značka: 2. díl  
- Schéma je určeno pouze pro základní informaci, všechny rozměry  
- Označení a detailní popis, příslušenství na vyžádání od výrobce



Verze programu: 8.95.371 / CZ / 0  
ze dne: 15.11.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaválek

Soubor: rekuperacna jednotka kuchyna.adu  
Datum tisku: 25.11.2019

Verze programu: 8.95.371 / CZ / 0  
ze dne: 15.11.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaválek

Soubor: rekuperacna jednotka kuchyna.adu  
Datum tisku: 25.11.2019



## Vzduchotechnické schéma

Nominální hodnoty

Nabídka č.: Akce: Větrání kuchyně

Pozice: 1

strana 1 / 1

Bc. Ján Gavlík		

Jednotka **DUPLEX 1100 Flexi RD5**

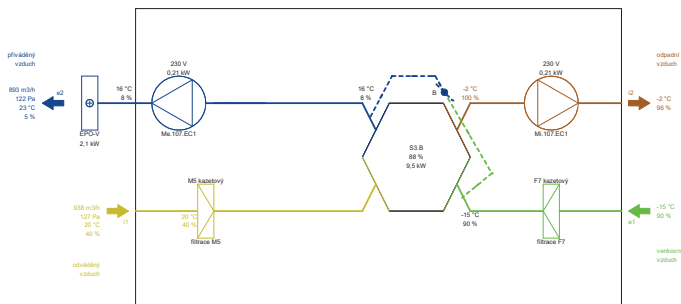
Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací instalace.

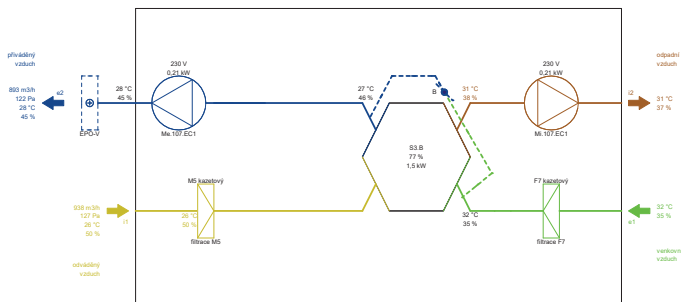
Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací instalace.

Verze programu: 8.95.371 / CZ / 0  
ze dne: 15.11.2019

Vypracoval:  
Bc. Ján Gavlík

Soubor: rekuperační jednotka kuchyně.adu  
Datum tisku: 25.11.2019



## h-x diagram

Nominální hodnoty

Nabídka č.: Akce: Větrání kuchyně

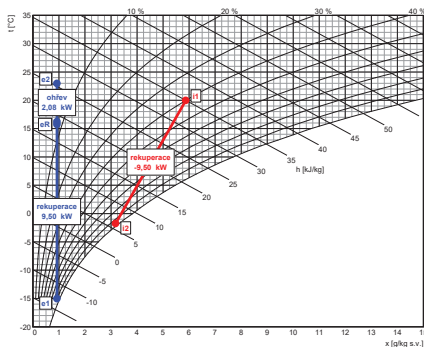
Pozice: 1

strana 1 / 1

Bc. Ján Gavlík		

Jednotka **DUPLEX 1100 Flexi RD5**

Zimní provoz



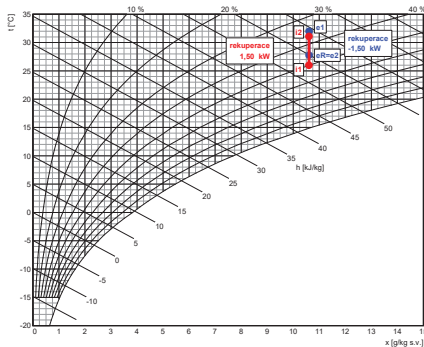
Přívod

popis	t (°C)	rh (%)
e1 venkovní vzduch	-15,0	90
e2 rekuperace	15,7	8
e2 ohřev	23,0	5

Odvod

popis	t (°C)	rh (%)
i1 odváděný vzduch	20,0	40
i2 rekuperace	-1,7	96

Letní provoz



Přívod

popis	t (°C)	rh (%)
e1 venkovní vzduch	32,0	35
e2 rekuperace	27,5	45

Odvod

popis	t (°C)	rh (%)
i1 odváděný vzduch	26,0	50
i2 rekuperace	31,1	37

Verze programu: 8.95.371 / CZ / 0  
ze dne: 15.11.2019

Vypracoval:  
Bc. Ján Gavlík

Soubor: rekuperační jednotka kuchyně.adu  
Datum tisku: 25.11.2019



## Schéma zapojení

Nabídka č.: Akce: Větrání kuchyně

Pozice: 1

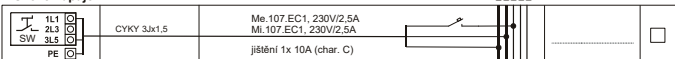
strana 1 / 2

Bc. Ján Gavlík		

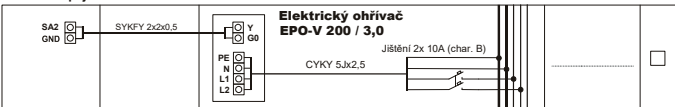
Jednotka **DUPLEX 1100 Flexi RD5**

svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
-----------------	-------	---------	----------	--

Sílové napájení



Sílové napájení včetně ovládání a komunikace



Ovládání a komunikace

PW	SYK 2x2x0,5	PW	Ovladač CP Touch		
CANH		CANH	paralelní zapojení více ovladačů		
CANL		CANL	- viz uživatelský návod)		
GND		GND	maximální délka kabelu - 50 m		
D1	CYKY 20x1,5	L	Osvětlení, Tlačítko		
N1		N	(WC, Koupelna)		
D2	CYKY 20x1,5	L	Osvětlení, Tlačítko		
N2		N	(WC, Koupelna)		
D3	CYKY 20x1,5	L	Osvětlení, Tlačítko		
N3		N	(WC, Koupelna)		
D4	CYKY 20x1,5	L	Spínač		
N4		N			
STP	SYK 2x2x0,5		Havarijní STOP kontakt		
RJ45	UTP CAT 5e		Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu		
3L2	CYKY 30x1,5		- z výroby nastavena IP adresa 172.20.20.20		
4T2			- volitelné: "https://control.atrea.eu"		
SDB	SYK 2x2x0,5		Přídavný kontakt hlavního vypínače SW		
GND			(spínací kontakt, max. 8 A)		
SM	SYK 2x2x0,5		Univerzální ponuchový výstup		
GND			(24V DC, max. 100mA)		
			Výstup informace o provozu ventilátorů		
			(24V DC, max. 100mA)		

Verze programu: 8.95.371 / CZ / 0  
ze dne: 15.11.2019

Vypracoval:  
Bc. Ján Gavlík

Soubor: rekuperační jednotka kuchyně.adu  
Datum tisku: 25.11.2019



## Schéma zapojení

Nabídka č.: Akce: Větrání kuchyně

Pozice: 1

strana 2 / 2

Bc. Ján Gavlík		

Jednotka **DUPLEX 1100 Flexi RD5**

svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
-----------------	-------	---------	----------	--

Externí klapky

GND	CYKY 30x1,5	SE	Servopohon klapky - venkovní vzduch (ODA)	
24V			24V, max. 2W (Belimo)	
SV			(není součástí dodávky)	
GND	CYKY 30x1,5	SI	Servopohon klapky - odváděný vzduch (ETA)	
24V			24V, max. 2W (Belimo)	
SV			(není součástí dodávky)	

Externí čidla

VCC	SYK 2x2x0,5	VC	Čidlo teploty přiváděného vzduchu (SUP) TA2	
TA2		T	za ohřevem nebo za chladičem	
GND		GN	ADS 120	
IN1	SYK 2x2x0,5		Čidlo 0-10V (CO2, vlhkost, diferenční tlak a pod.)	
GND			nebo beznapěťový spínací kontakt	
IN2	SYK 2x2x0,5		Čidlo 0-10V (CO2, vlhkost, diferenční tlak a pod.)	
GND			nebo beznapěťový spínací kontakt	

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.  
Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.  
Slaboproudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).

Verze programu: 8.95.371 / CZ / 0  
ze dne: 15.11.2019

Vypracoval:  
Bc. Ján Gavlík

Soubor: rekuperační jednotka kuchyně.adu  
Datum tisku: 25.11.2019





## Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: Větrání 1. NP

Police: 2

strana 1 / 3

Bc. Ján Gavlík		

### Jednotka DUPLEX 1100 Flexi RD5

#### Typ jednotky

- Vnitřní s protiproudým rekuperátorem

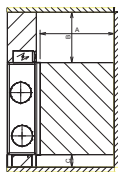
- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nariadení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.



Montážní poloha univerzální (parapetní) pohled z čela (ze strany dveří)

Hmotnost: cca 149 kg

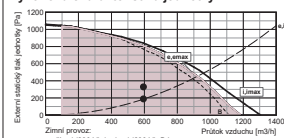
#### Manipulační prostor



hřídlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - vstřední vzduch (ODA)	Ø 250 mm	
e2	e2 - přívodní vzduch (SUP)	Ø 250 mm	
i1	i1 - odpadní vzduch (ETA)	Ø 250 mm	
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	Ø 250 mm	
K	výstup kondenzátu	Ø 16/22 mm	

A	obíratelná šířka	min. 930 mm
B	regulační modul	min. 600 mm
C	odvod kondenzátu	min. 150 mm

#### Výkonová charakteristika jednotky:



#### Akustické parametry:

Tabulka akustického výkonu L<sub>WA</sub> (dB)

Frekvence [Hz]	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
sání e1	48	32	40	42	44	39	25	<25
výtok e2	70	46	55	64	64	64	61	53
sání i1	53	37	39	49	49	42	35	<25
výtok i2	73	49	59	67	67	66	64	57
plášť do okolí	51	32	40	44	45	44	44	39

Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz obou ventilátorů a je změřen podle normy ISO 7744. Akustický výkon na třech z místech je změřen podle normy ISO 9138.

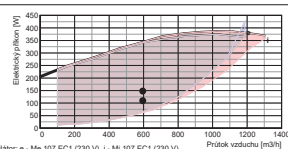
Tabulka akustického výkonu L<sub>WA</sub> (dB)

Frekvence [Hz]	30	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
----------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Hladina akustického výkonu do okolí je uvořena ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz obou ventilátorů a je změřena podle normy ISO 3744.

Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií. Tyto ventilátory jsou plněně regulovatelné v celé vyrobené oblasti.

Ventilátory	přívod	odvod
Vzduchové množství	m <sup>3</sup> /h	595
Externí statický tlak jednotky	Pa	189
Napětí (jmenovité)	V	230
Napětí (v pracovním bodě)	kW	0,11
Počet otáček (v pracovním bodě)	1/min	2228
Max. příkon (pro dimenzování)	kW	0,39
Max. proud (pro dimenzování)	A	2,5
Typ ventilátorů	Me.107	ML107
Druh ventilátorů (s proměnlivými otáčkami)	EC1	EC1



Ventilátor: e - Me.107.EC1 (230 V), i - ML107.EC1 (230 V)

Připojovací prvky	přívod	odvod
Vstupní hrdla e1, i1	mm	Ø 250
připojení	pevné	pevné
Výstupní hrdla e2, i2	mm	Ø 250
připojení	pevné	pevné
Odvod kondenzátu K	mm	1 x Ø 16/22

Regulační a uzavírací klapky	Typ servopohonu
By-pasová klapka (integrovaná v jednotce)	LM24A

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0

ze dne: 27.2.2019

Vypracoval

Bc. Ján Gavlík

Soubor: 1.np.adu

Datum tisku: 12.11.2019



## Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: Větrání 1. NP

Police: 2

strana 2 / 3

Bc. Ján Gavlík		

### Jednotka DUPLEX 1100 Flexi RD5

#### Rekupační výměník

Vzduchové množství

Vstupní teplota

Výstupní teplota

Výstupní vlhkost

Výstupní vlhkost

Účinnost rekuperační zimní (letní)

Výkon výměníku zimní (letní)

Tvorba kondenzátu

Typ rekupačního výměníku

přívod

odvod

595

-15

20

16

-3

90

40

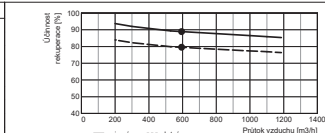
8

89 (80)

6,4 (1,0)

2,2

S3.B rekupační



#### Elektrický ohřev

Vzduchové množství

Vstupní teplota (před ohřevem)

Výstupní teplota (za ohřevem)

Topný výkon

Max. topný výkon

Napětí

Připojovací hrdla

Typ ohřevu

přívod

odvod

595

17

23

1,3

2,0

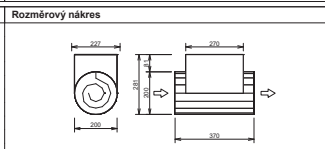
230

mm

Ø 200

EPO-V 200 / 2,0

samostatný



Hmotnost: cca 5 kg

#### Filtrace

Typ

Počet filtrů

Rozevratí kazety

přívod

odvod

1

1

440x310x96

440x310x96

#### Příslušenství (součásti dodávky)

Manostat PFE pro signalizaci zanesení přívodního filtru

Manostat PFI pro signalizaci zanesení odvodního filtru

#### Regulace: Digitální regulace

Základní funkce jednotky

Ustanovení regulačního modulu

standardní poloha

0,26 kW

CP Touch (B) barva bílá

SW

#### Čidla (součásti dodávky)

Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)

Čidlo teploty odváděného vzduchu (ETA)

Čidlo teploty odpadního vzduchu (EHA)

Čidlo teploty vzduchu před ohřevem

Čidlo teploty přívaděného vzduchu (SUP)

ADS TeA

ADS TeB

ADS TU2

ADS TU1

ADS 120

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0

ze dne: 27.2.2019

Vypracoval

Bc. Ján Gavlík

Soubor: 1.np.adu

Datum tisku: 12.11.2019



## ErP parametry

Nabídka č.:

Akce: Větrání 1. NP

Police: 2

strana 3 / 3

Bc. Ján Gavlík		

### Jednotka DUPLEX 1100 Flexi RD5

#### ErP (NRVU)

Informace o větracích jednotkách pro obytné budovy podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1253/2014, čl. 4 odst. 2

Název nebo ochranná známka výrobce:

Identifikační značka modelu:

Typ jednotky:

ATREA s.r.o.

DUPLEX 1100 Flexi RD5

Větrací jednotka pro jiné než obytné budovy (NRVU)

Obousměrná větrací jednotka (BVU)

s proměnlivými otáčkami

deskový rekupační výměník

80 %

0,17 m<sup>3</sup>/s

0,26 kW

478 Ws/m<sup>3</sup>

1,2 / 1,2 m/s (přívod / odvod)

189 / 330 Pa (přívod / odvod)

118 / 113 Pa (přívod / odvod)

56,9 / 56,9 % (přívod / odvod)

1,3 %

2,8 %

Zvolené filtry nepodléhají klasifikaci.

V jednotce je nutno pravidelně měnit filtry vzduchu. Zanesené

vzduchové filtry způsobují snížení výkonu a celkové účinnosti

větrací jednotky.

51 dB (A)

www.atrea.cz/erp

Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nariadení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.

Akustický výkon skříňové (L<sub>WA</sub>):

Internetová adresa návodu na demontáž:

Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nariadení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.

#### Upozornění:

Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu !).

Relativní vlhkost odváděného vzduchu smí být max. 50 %, jinak může při nízkých venkovních teplotách docházet k nepřijatelné kondenzaci na vnitřní povrchu jednotky.

Ohřevče EPO-V jsou určeny do prostorů normálních s teplotou od +5 do +55 °C (nesmí být vystaveny povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu !).

Pro provoz elektrického ohřevče EPO-V je nutné vždy splnit tyto podmínky:

- Minimální nutný průtok vzduchu 170 m<sup>3</sup>/h



#### Rozevratí kazety

Nabídka č.:

Akce: Větrání 1. NP

Police: 2

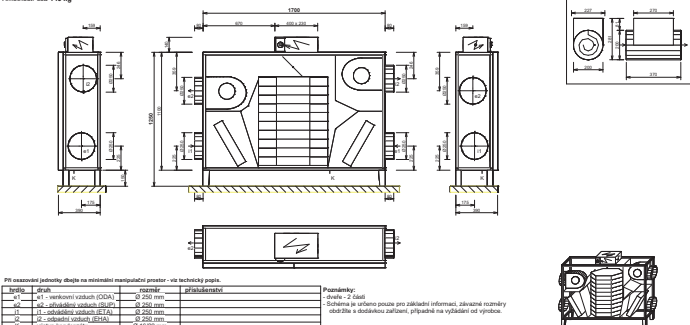
strana 1 / 1

Bc. Ján Gavlík		

### Jednotka DUPLEX 1100 Flexi RD5

Montážní poloha univerzální (parapetní)

Hmotnost: cca 149 kg



Pro osazení jednotky dleje na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hřídlo	druh	rozměr	příslušenství	Poznámky
e1	e1 - vstřední vzduch (ODA)	Ø 250 mm		
e2	e2 - přívodní vzduch (SUP)	Ø 250 mm		
i1	i1 - odpadní vzduch (ETA)	Ø 250 mm		
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	Ø 250 mm		
K	výstup kondenzátu	Ø 16/22 mm		

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0

ze dne: 27.2.2019

Vypracoval

Bc. Ján Gavlík

Soubor: 1.np.adu

Datum tisku: 12.11.2019

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0

ze dne: 27.2.2019

Vypracoval

Bc. Ján Gavlík

Soubor: 1.np.adu

Datum tisku: 12.11.2019





## Vzduchotechnické schéma

Nominální hodnoty

Nabídka č.: Akce: Větrání 1. NP

Pozice: 2

strana 1 / 1

Bc. Ján Gavlík		

Jednotka **DUPLEX 1100 Flexi RD5**

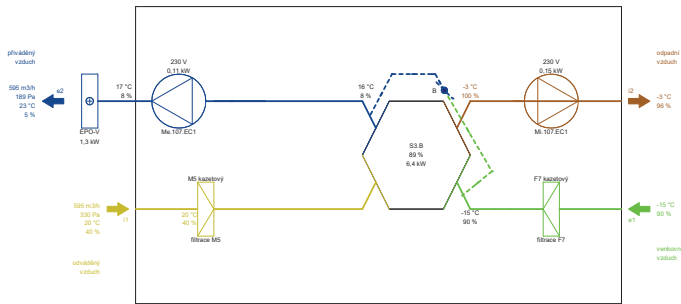
Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



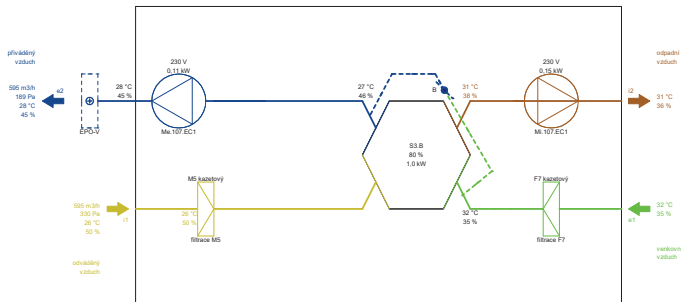
Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací instalace.

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval:  
Bc. Ján Gavlík

Soubor: 1.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## h-x diagram

Nominální hodnoty

Nabídka č.: Akce: Větrání 1. NP

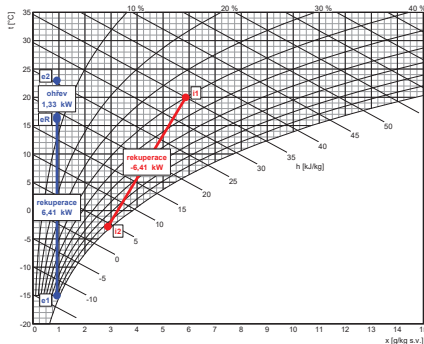
Pozice: 2

strana 1 / 1

Bc. Ján Gavlík		

Jednotka **DUPLEX 1100 Flexi RD5**

Zimní provoz



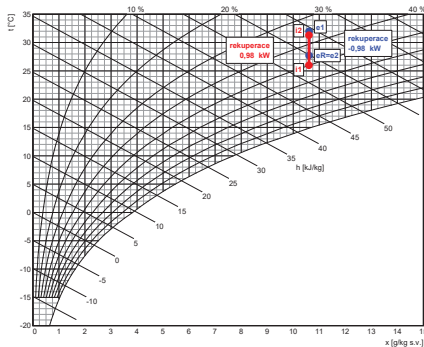
Přívod

popis	t (°C)	rh (%)
e1 venkovní vzduch	-15,0	90
e2 rekuperace	16,1	8
i2 ohřev	23,0	5

Odvod

popis	t (°C)	rh (%)
i1 odváděný vzduch	20,0	40
i2 rekuperace	-2,8	96

Letní provoz



Přívod

popis	t (°C)	rh (%)
e1 venkovní vzduch	32,0	35
e2 rekuperace	27,7	45

Odvod

popis	t (°C)	rh (%)
i1 odváděný vzduch	26,0	50
i2 rekuperace	31,3	36

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval:  
Bc. Ján Gavlík

Soubor: 1.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## Schéma zapojení

Nabídka č.: Akce: Větrání 1. NP

Pozice: 2

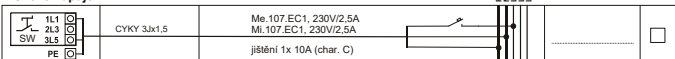
strana 1 / 2

Bc. Ján Gavlík		

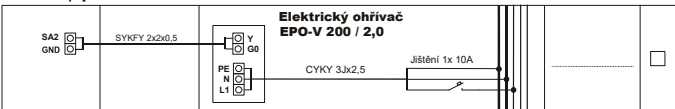
Jednotka **DUPLEX 1100 Flexi RD5**

svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
-----------------	-------	---------	----------	--

Sílové napájení



Sílové napájení včetně ovládání a komunikace



Ovládání a komunikace

PW	SYKY 2x2x0.5	PW	Ovladač CP Touch	
CANH		CANH	(paralelní zapojení více ovladačů - viz uživatelský návod)	
CANL		CANL	maximální délka kabelu - 50 m	
GND		GND		
D1	CYKY 20x1.5	L	Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna)	
N1		N		
D2	CYKY 20x1.5	L	Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna)	
N2		N		
D3	CYKY 20x1.5	L	Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna)	
N3		N		
D4	CYKY 20x1.5	L	Spínač	
N4		N		
STP	SYKY 2x2x0.5		Havarijní STOP kontakt	
GND				
RJ45	UTP CAT 5e		Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu - z výroby nastavena IP adresa 172.20.20.20 - volitelně: "https://control.atrea.eu"	
SL2	CYKY 30x1.5		Přídavný kontakt hlavního vypínače SW (spínací kontakt, max. 8 A)	
4T2				
SDB	SYKY 2x2x0.5		Univerzální poruchový výstup (24V DC, max. 100mA)	
GND				
SM	SYKY 2x2x0.5		Výstup informace o provozu ventilátorů (24V DC, max. 100mA)	
GND				

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval:  
Bc. Ján Gavlík

Soubor: 1.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## Schéma zapojení

Nabídka č.: Akce: Větrání 1. NP

Pozice: 2

strana 2 / 2

Bc. Ján Gavlík		

Jednotka **DUPLEX 1100 Flexi RD5**

svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
-----------------	-------	---------	----------	--

Externí klapky

GND	CYKY 30x1.5	SE	Servopohon klapky - venkovní vzduch (ODA) 24V, max. 2W (Belimo) (není součástí dodávky)	
24V				
SV				
GND	CYKY 30x1.5	SI	Servopohon klapky - odváděný vzduch (ETA) 24V, max. 2W (Belimo) (není součástí dodávky)	
24V				
SV				

Externí čidla

VCC	SYKY 2x2x0.5	VC	Čidlo teploty přiváděného vzduchu (SUP) TA2 za ohřevem nebo za chladičem ADS 120	
TA2		T		
GND		GN		
IN1	SYKY 2x2x0.5		Čidlo 0-10V (CO2, vlhkost, diferenční tlak a pod.) nebo beznapěťový spínací kontakt	
GND				
IN2	SYKY 2x2x0.5		Čidlo 0-10V (CO2, vlhkost, diferenční tlak a pod.) nebo beznapěťový spínací kontakt	
GND				

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení. Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou. Slaboproudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval:  
Bc. Ján Gavlík

Soubor: 1.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## Cenová specifikace

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 1. NP  
Pozice: 2

Bc. Ján Gaválek		

Specifikace jednotky: DUPLEX 1100 Flexi RD5 - Me.107.EC1 - Mi.107.EC1 - S3.B - Fe.K7 - FI.K5 - B.LM24A - H.D250.TR - FT - RD5 - PFe - PFI - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 200 / 2,0 - ErP 2016, 2018  
Kontrolní součet: A1F5-F6BC

### Vzduchotechnická část:

Obj. č.	Položka ceníku	Počet
A199040	DUPLEX 1100 Flexi 2. (komplet vč. regulace RD5 s CP-T)	1

### Příslušenství (měření a regulace, regulační prvky):

Obj. č.	Položka ceníku	Počet
A150103	EPO-V 200 / 2.0 (elektrický ohřivač vzduchu) - včetně vestavěných spínacích prvků a teplotních ochran	1
A142203	ADS 120 (kanálové čidlo teploty vzduchu)	1

### Poznámky obchodní

- Na dodávky se vztahují "Dodací a záruční podmínky" platné od 1.1.2014

### Poznámky technické

- Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu !).  
Relativní vlhkost ovládaného vzduchu smí být max. 50 %, jinak může při nízkých venkovních teplotách docházet k nepřipustné kondenzaci na vnitřním povrchu jednotky.

Ohřivač EPO-V jsou určeny do prostorů normálních s teplotou od +5 do +55 °C (nesmí být vystaveny povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu) !

Pro provoz elektrického ohřivače EPO-V je nutné vždy splnit tyto podmínky:

- Minimální nutný průtok vzduchu 170 m<sup>3</sup>/h

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaválek

Soubor: 1.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 1 / 2

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 1. NP  
Pozice: 2

Bc. Ján Gaválek		

### Jednotka DUPLEX 1100 Flexi RD5

Elektro		Elektrický ohřivač	
Napětí	230 V	Napětí	230 V
Proud	5 A	Proud	9 A
Doporučené odjištění	1x 10A (char. C)	Doporučené jištění	1x 10A (char. C)
Typ a dimenze kabelu	viz schéma el. zapojení		

### Zdravotní technika

Odvod kondenzátu počet	1	Umístění odvodů kondenzátu viz rozměrový náčrtek
Odvod kondenzátu průměr potrubí	DN16/22	
Tvorba kondenzátu (letní)	0,0 l/h	
Tvorba kondenzátu (zimní)	2,2 l/h	

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaválek

Soubor: 1.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 2 / 2

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 1. NP  
Pozice: 2

Bc. Ján Gaválek		

### Jednotka DUPLEX 1100 Flexi RD5

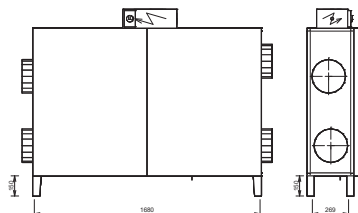
Stavba		
Rozměry jednotky	délka výška (bez podstavních noh) hloubka	1700 mm 1100 mm 390 mm
Hmotnost		cca 149 kg
Rozměrový náčrtek:		Manipulační prostor
Montážní poloha univerzální (parapetní)		

### Osazení jednotky:

Provedení: univerzální provedení

Podstavní nohy - počet: 4 ks

Podstavní nohy - rozteč: viz rozměrový náčrtek



Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaválek

Soubor: 1.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## ErP parametry

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 1. NP  
Pozice: 2

Bc. Ján Gaválek		

### Jednotka DUPLEX 1100 Flexi RD5

ErP (NRVU)
Informace o větracích jednotkách pro obytné budovy podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1253/2014, čl. 4 odst. 2
Název nebo ochranná známka výrobce:
Identifikační značka modelu:
Typ jednotky:
Typ pohonu:
Typ systému pro zpětné získávání tepla:
Teplotní účinnost zpětného získávání tepla:
Jmenovitý průtok vzduchu:
Elektrický elektrický příkon:
SFP int:
Účinná nátoková rychlost:
Jmenovitý vnější tlak:
Vnitřní tlaková ztráta větracích součástí:
Statická účinnost ventilátorů (dle 327/2011):
Max. vnější netěsnost:
Max. vnitřní netěsnost:
Energetická klasifikace filtrů:
Upozornění
Akustický výkon skříň (LWA):
Internetová adresa návodu na demontáž:
Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.





## Technický popis

strana 1 / 2

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.3

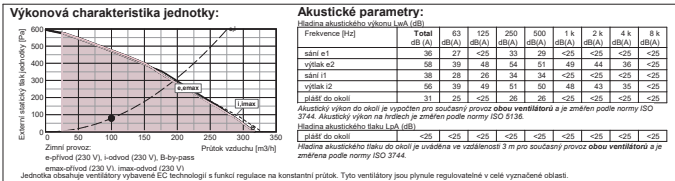
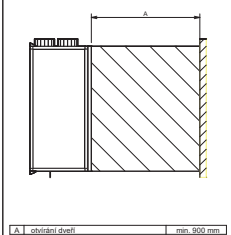
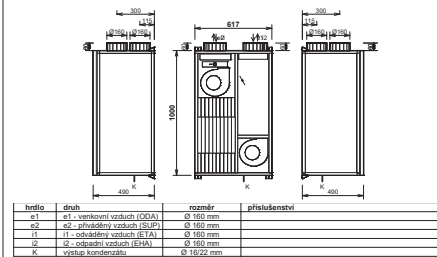
Bc. Jan Gaviák		

Jednotka	<b>DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF</b> Specifikace:	DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0.50 - A.CF.300 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+
- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014 a 1254/2014, platné od 1.1.2018.		

A+

Provedení 0 pohled ze strany obsluhy (z čela)  
Hmotnost: cca 59 kg. Dodává jednotky včetně

Manipulační prostor



<b>Výkonová charakteristika jednotky:</b>		<b>Akustické parametry:</b>	
Externí statická součinnost [Pa]		Hladina akustického výkonu [dB(A)]	
Zimní provoz: - přívod (230 V), ledová (230 V), by-pass - max. odvod (230 V), max. odvod (230 V) Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií a funkci regulace na konstantní průtok. Tyto ventilátory jsou plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.		Hladina akustického tlaku [dB(A)]	
Ventilátory		Průtok vzduchu [m³/h]	
Vzduchové množství		Průtok vzduchu [m³/h]	
Externí statický tlak jednotky		Průtok vzduchu [m³/h]	
Napětí (jmenovité)		Průtok vzduchu [m³/h]	
Průtok (v pracovním bodě)		Průtok vzduchu [m³/h]	
Max. příkon (pro dimenzování)		Průtok vzduchu [m³/h]	
Max. proud (pro dimenzování)		Průtok vzduchu [m³/h]	
Typ ventilátorů		Průtok vzduchu [m³/h]	
Druh ventilátorů (s proměnlivými otáčkami)		Průtok vzduchu [m³/h]	
Připojovací prvky		Regulační a uzavírací klapy	
Vstupní hrdla e1, i1		By-passová klapka (integrovaná v jednotce)	
Připojení		Typ servopohonu	
Výstupní hrdla e2, i2		CM24	
Připojení			
Odvod kondenzátu K			

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019  
Vypracoval  
Bc. Jan Gaviák  
Soubor: 2.np.ada  
Datum tisku: 12.11.2019



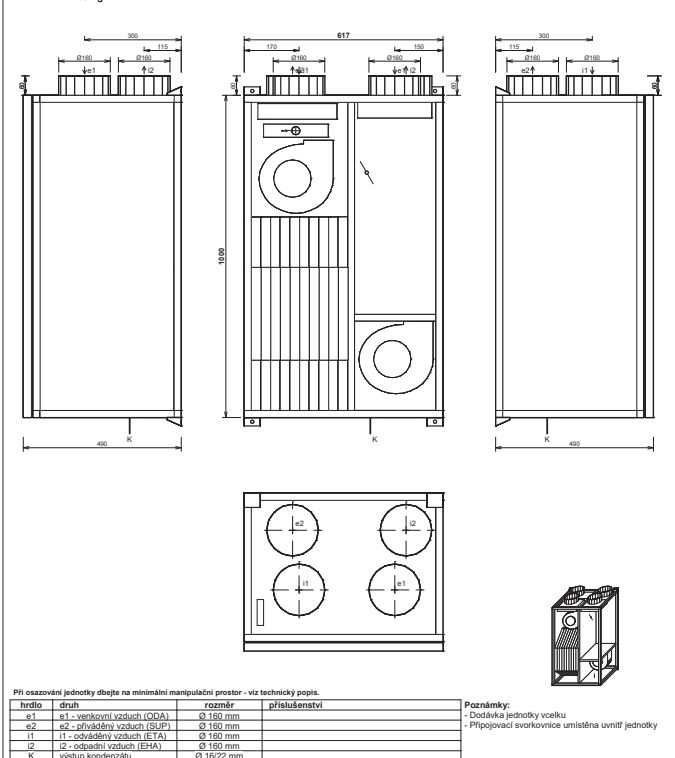
## Rozměrový náčrtek

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.3

Bc. Jan Gaviák		

Jednotka	<b>DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF</b> Specifikace:	DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0.50 - A.CF.300 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+
----------	--	---



Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019  
Vypracoval  
Bc. Jan Gaviák  
Soubor: 2.np.ada  
Datum tisku: 12.11.2019



## Technický popis

strana 2 / 2

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.3

Bc. Jan Gaviák		

Jednotka	<b>DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF</b> Specifikace:	DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0.50 - A.CF.300 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+
----------	--	---

Rekupační výměník		přívod	odvod	<div><div>Účinnost rekuperačního výměníku [%]</div><div>Průtok vzduchu [m³/h]</div></div>
Vzduchové množství		m³/h	100	
Vstupní teplota		°C	-15	
Výstupní teplota		°C	19	
Vstupní vlhkost		% r.h.	90	
Výstupní vlhkost		% r.h.	7	
Účinnost rekuperační zimní (letní)			96 (86)	
Výkon výměníku zimní (letní)		kW	1,2 (0,2)	
Tvorba kondenzátu		l/h	0,4	
Typ rekupačního výměníku		S3.B rekupační		

Elektrický ohřivač		přívod	
Vzduchové množství	m3/h	100	
Vstupní teplota (před ohřivačem)	°C	19	
Výstupní teplota (za ohřivačem)	°C	23	
Topný výkon	kW	0.1	
Max. topný výkon	kW	0.6	
Napětí	V	230	
Připojovací hrdla	mm	Ø 125	
Typ ohřivače		EDO5 - 0,60 - RD5	
		vestavěný	

<b>Filtrace</b>		<b>přívod</b>	<b>odvod</b>	
Typ		vyplétací	vyplétací	
Třída filtrace		G4	G4	
Počet filtrů		1	1	
Rozměr tkaniny		mm	300x230x48	

<b>ErP (RVU)</b>		A+	
Energetická třída		A+	
Specifická spotřeba energie SEC - W		-17,78 kWh/(m².a)	
Specifická spotřeba energie SEC - A		-42,47 kWh/(m².a)	
Specifická spotřeba energie SEC - C		-80,99 kWh/(m².a)	
Maximální průtok Qm		285 m³/h	
Akustický výkon LwA		35 dB (A)	

**Upozornění:**  
Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu!).  
V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit:  
- vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem  
Všechny typy regulace vestavěné v jednotce standardně obsahují minimálně dva vstupy pro připojení elektrických signálů, které jsou důsledkem manipulace člověka se světem, nebo jiných zařízení, které automaticky regulují výkony jednotky. Tyto vstupy musí být vždy zapojeny, nebo místo nich zapojeny jiné typy snímačů (např. CO2, VO2, RH a pod.).

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019  
Vypracoval  
Bc. Jan Gaviák  
Soubor: 2.np.ada  
Datum tisku: 12.11.2019



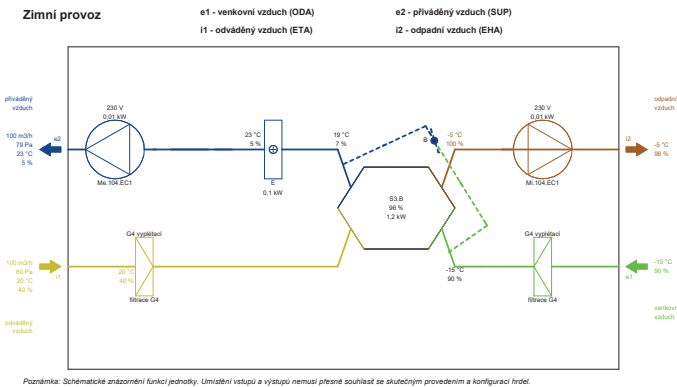
## Vzduchotechnické schéma

strana 1 / 1

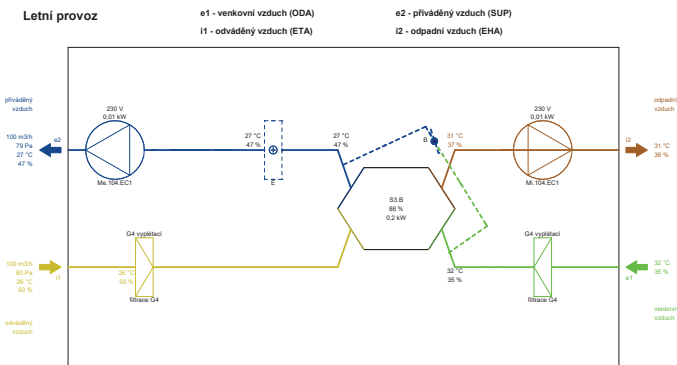
Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.3

Bc. Jan Gaviák		

Jednotka	<b>DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF</b> Specifikace:	DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0.50 - A.CF.300 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+
----------	--	---



Poznámka: Schématické znázornění funkce jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací instal.



Poznámka: Schématické znázornění funkce jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací instal.

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019  
Vypracoval  
Bc. Jan Gaviák  
Soubor: 2.np.ada  
Datum tisku: 12.11.2019



## h-x diagram

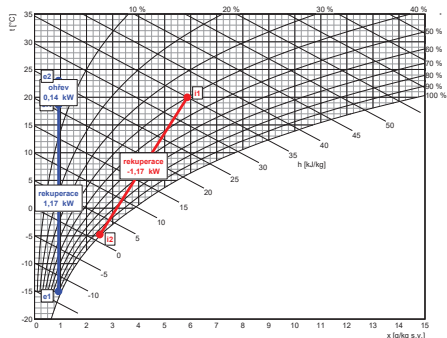
strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.3

Bc. Ján Gaviš		

Jednotka **DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF** Specifikace: DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0,50 - A.CF.300 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+

### Zimní provoz



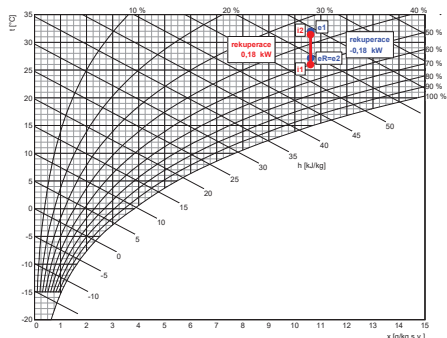
### Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	vnější vzduch	15,0	80
gR	rekuperace	18,7	7
e2	ohřev	23,0	5

### Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odvádění vzduch	20,0	49
i2	rekuperace	-4,7	98

### Letní provoz



### Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	vnější vzduch	32,0	35
gR	rekuperace	27,2	47

### Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odvádění vzduch	26,0	50
i2	rekuperace	31,4	36

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviš

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## Schéma zapojení

strana 2 / 2

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.3

Bc. Ján Gaviš		

Jednotka **DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF** Specifikace: DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0,50 - A.CF.300 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+

svorky jednotky	kabel	použití	místnost	kont.
GND 24V EXT	CYKY 30x1,5	Servopohon klapky odtahu z kuchyně Ovládací napětí 24V, max. 2W (Belimo LM 24A)		<input type="checkbox"/>
IN1 GND	SYKFY 2x2x0,5	Čísto 0-10V (CO2, součást jednotky)		<input type="checkbox"/>
IN2 GND	SYKFY 2x2x0,5	Čísto 0-10V (CO2, součást jednotky)		<input type="checkbox"/>
SDB GND	SYKFY 2x2x0,5	Univerzální poruchový výstup (24V DC, max. 100mA)		<input type="checkbox"/>
SM GND	SYKFY 2x2x0,5	Výstup informace o provozu ventilátorů (24V DC, max. 100mA)		<input type="checkbox"/>

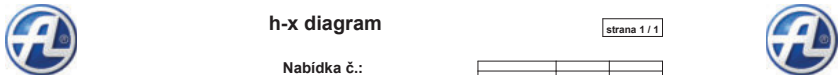
Všechny typy regulace vestavěné v jednotce standardně obsahují minimálně dva vstupy pro připojení elektrických signálů, které jsou důsledkem manipulace člověka se světlem, nebo jiných zařízení, které automaticky regulují výkony jednotky. Tyto vstupy musí být vždy zapojeny, nebo místo nich zapojeny jiné typy snímačů (např. CO2, VOC, RH a pod.).

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.  
Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.  
Slaboproudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviš

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## Schéma zapojení

strana 1 / 2

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.3

Bc. Ján Gaviš		

Jednotka **DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF** Specifikace: DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0,50 - A.CF.300 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+

svorky jednotky	kabel	použití	místnost	kont.
-----------------	-------	---------	----------	-------

### Osazené prvky

PE N L LT LCV	CYKY 5x1,5	Me.104.EC1, 230V/1A Ml.104.EC1, 230V/1A  L - jistič 1x 10A (char. C) LT - jistič 1x 10A char. B s výpinnou cívkou (pro vestavěné elektrické ohřevy)		<input type="checkbox"/>
---------------------------	------------	---	--	--------------------------

PW CANH CANL GND	SYKFY 2x2x0,5	PW CANH CANL GND (paralelní zapojení více ovladačů - viz uživatelský návod) maximální délka kabelu - 50 m	Ovladač CP Touch	<input type="checkbox"/>
---------------------------	---------------	---	------------------	--------------------------

RJ45	UTP CAT 5e	Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu - z výroby nastavena IP adresa 172.20.20.20 - volitelně: "https://control.atrea.eu"		<input type="checkbox"/>
------	------------	---	--	--------------------------

### Ostatní prvky

TR GND	SYKFY 2x2x0,5	Externí termostát - vstup pro beznapěťový spínací kontakt		<input type="checkbox"/>
24V GND SV	CYKY 30x1,5	Servopohon uzav. klapky zemního výměníku tepla ZVT nebo klapky sání venkovního vzduchu (na fasádě) Ovládací napětí 24V, max. 2W		<input type="checkbox"/>
D1 N1 D2 N2 D3 N3 D4 N4	CYKY 20x1,5	Osvětlení, Tlačítko, pohybové čidlo Osvětlení, Tlačítko, pohybové čidlo Osvětlení, Tlačítko, pohybové čidlo Vypínač s doutnavkou	Externí vstupy (pro signály 230 V)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
STP GND	SYKFY 2x2x0,5	Havarijní STOP kontakt		<input type="checkbox"/>
GND 24V SZ1	CYKY 30x1,5	Servopohon klapky zónového větrání - zóna č.1 Ovládací napětí 24V, max. 2W (Belimo LM 24A)		<input type="checkbox"/>
GND 24V SZ2	CYKY 30x1,5	Servopohon klapky zónového větrání - zóna č.2 Ovládací napětí 24V, max. 2W (Belimo LM 24A)		<input type="checkbox"/>

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviš

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## Cenová specifikace

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.3

Bc. Ján Gaviš		

Specifikace jednotky: **DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0,50 - A.CF.300 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+**

Kontrolní součet: DF11-D990

Obj. č.	Položka ceníku	Počet
A160523	DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF (vč. vestavěné regulace RD5 s internetem a konst. průtokem)	1

### Příslušenství (měření a regulace, regulační prvky):

Obj. č.	Položka ceníku	Počet
A160556	EDO5.V - 0,60 - RD5 (vestavěný dohříváč 280, 380, 580ECV5.RD5)	1
A170130	CP Touch (B) - dotykový barevný ovládací panel (pro regulaci RD5, barva bílá)	1

### Poznámky obchodní

- Na dodávky se vztahují "Dodací a záruční podmínky" platné od 1.1.2014

### Poznámky technické

- Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu !).  
V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit:  
- vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem

Všechny typy regulace vestavěné v jednotce standardně obsahují minimálně dva vstupy pro připojení elektrických signálů, které jsou důsledkem manipulace člověka se světlem, nebo jiných zařízení, které automaticky regulují výkony jednotky. Tyto vstupy musí být vždy zapojeny, nebo místo nich zapojeny jiné typy snímačů (např. CO2, VOC, RH a pod.).

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviš

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019

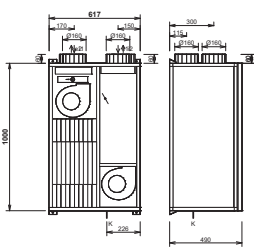
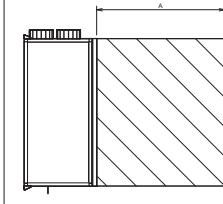
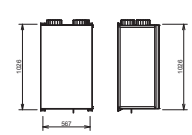


## Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.3

Bc. Ján Gaviák		

<b>Stavba</b>																											
Rozměry jednotky	délka výška hloubka	617 mm 1000 mm 490 mm	Dodávka jednotky vcelku																								
Hmotnost		cca 59 kg																									
<b>Rozměrový náčrtek:</b> Provedení univerzální																											
	<b>Manipulační prostor</b> 																										
	<table><thead><tr><th>hledí</th><th>druh</th><th>rozměr</th><th>přisušenství</th></tr></thead><tbody><tr><td>e1</td><td>e1 - venkovní vzduch (ODA)</td><td>Ø 160 mm</td><td></td></tr><tr><td>e2</td><td>e2 - přiváděný vzduch (SLP)</td><td>Ø 160 mm</td><td></td></tr><tr><td>i1</td><td>i1 - odváděný vzduch (E1A)</td><td>Ø 160 mm</td><td></td></tr><tr><td>i2</td><td>i2 - odváděný vzduch (E2A)</td><td>Ø 160 mm</td><td></td></tr><tr><td>K</td><td>K - výstava kondenzátu</td><td>Ø 16/22 mm</td><td></td></tr></tbody></table>			hledí	druh	rozměr	přisušenství	e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 160 mm		e2	e2 - přiváděný vzduch (SLP)	Ø 160 mm		i1	i1 - odváděný vzduch (E1A)	Ø 160 mm		i2	i2 - odváděný vzduch (E2A)	Ø 160 mm		K	K - výstava kondenzátu	Ø 16/22 mm	
hledí	druh	rozměr	přisušenství																								
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 160 mm																									
e2	e2 - přiváděný vzduch (SLP)	Ø 160 mm																									
i1	i1 - odváděný vzduch (E1A)	Ø 160 mm																									
i2	i2 - odváděný vzduch (E2A)	Ø 160 mm																									
K	K - výstava kondenzátu	Ø 16/22 mm																									
<b>Osazení jednotky:</b> Provedení: univerzální Závěsy - počet: 4 ks Závěsy - rozteč: viz rozměrový náčrtek Rozměr otvoru: 4x ø10 mm																											

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## ErP parametry

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.3

Bc. Ján Gaviák		

Jednotka

DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF

Specifikace:

DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0.50 - A.CF.300 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+

ErP (RVU)

Energetická třída

A+

Specifická spotřeba energie SEC - W

-17,78 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

Specifická spotřeba energie SEC - A

-42,47 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

Specifická spotřeba energie SEC - C

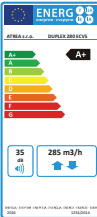
-80,99 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

Maximální průtok Qm

285 m<sup>3</sup>/h

Akustický výkon LwA

35 dB (A)



Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## Technický popis

strana 1 / 2

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č. 4

Bc. Ján Gaviák		

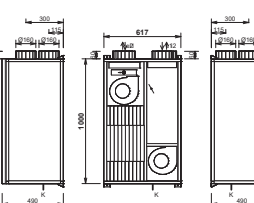
JednotkaDUPLEX 280 ECV5.RD5SpecifikaceDUPLEX 280 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací + EDO-0.50 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+

- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014 a 1254/2014, platné od 1.1.2018.

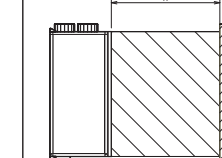
A+

Provedení 0pohled ze strany obsluhy (z čela)

Hmotnost: cca 59 kg, Dodávka jednotky vcelku

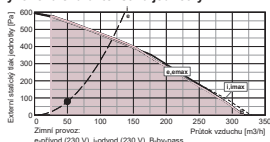


Manipulační prostor



hledí	druh	rozměr	přisušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 160 mm	
e2	e2 - přiváděný vzduch (SLP)	Ø 160 mm	
i1	i1 - odváděný vzduch (E1A)	Ø 160 mm	
i2	i2 - odváděný vzduch (E2A)	Ø 160 mm	
K	K - výstava kondenzátu	Ø 16/22 mm	

Výkonová charakteristika jednotky:



Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu LwA (dB)

Frekvence [Hz]	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
sání e1	59	45	56	51	50	45	42	37
výstava e2	59	45	56	51	50	45	42	37
sání i1	59	45	56	51	50	45	42	37
výstava i2	59	45	56	51	50	45	42	37
plášť do okolí	33	30	25	<25	<27	<25	<25	<25

Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz obou ventilátorů a je změřen podle normy ISO 3744. Akustický výkon na hrotech je změřen podle normy ISO 3745. Hladina akustického tlaku LpA (dB)

plášť do okolí <25 <25 <25 <25 <25 <25 <25 <25

Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz obou ventilátorů a je změřena podle normy ISO 3744.

Ventilátory		přívod	odvod
Vzduchové množství		m <sup>3</sup> /h	50
Externí statický tlak jednotky		Pa	80
Napětí (jmenovité)		V	230
Příkon (v pracovním bodě)		W	6
Max. příkon (pro dimenzování)		W	120
Max. proud (pro dimenzování)		A	1
Typ ventilátorů		Me.104	M.104
Druh ventilátorů (s proměnlivými otáčkami)		EC1	EC1
Připojovací prvky		přívod	odvod
Vstupní hrdla e1, i1		mm	Ø 160
připojení			pevné
Výstupní hrdla e2, i2		mm	Ø 160
připojení			pevné
Odvod kondenzátu K			pevné
Regulační a uzavírací klapky		Typ servopohonu	
By-passová klapka (integrovaná v jednotce)		CM24	

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## Technický popis

strana 2 / 2

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č. 4

Bc. Ján Gaviák		

Jednotka	DUPLEX 280 ECV5.RD5		Specifikace:	DUPLEX 280 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací + G4 vyplétací - G4 vyplétací - EDO-0.50 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+
<b>Rekupační výměník</b>				
Vzduchové množství	m3/h	50	50	
Vstupní teplota	°C	-15	20	
Výstupní teplota	°C	19	-5	
Vstupní vlhkost	% r.h.	80	40	
Výstupní vlhkost	% r.h.	6	100	
Účinnost rekuperace zimní (letní)	%	98 (87)		
Výkon výměníku zimní (letní)	kW	0,6 (0,1)		
Tvorba kondenzátu	l/h	0,2		
Typ rekupačního výměníku		S3.B rekupační		
<b>Elektrický ohřivač</b>				
Vzduchové množství	m3/h	50		
Vstupní teplota (před ohřivačem)	°C	19		
Výstupní teplota (za ohřivačem)	°C	23		
Topný výkon	kW	0,1		
Max. topný výkon	kW	0,6		
Napětí	V	230		
Připojovací hrdla	mm	Ø 125		
Typ ohřivače		ED05 - 0.60 - RD5 vestavěný		
<b>Filtrace</b>				
Typ		přívod vyplétací G4	odvod vyplétací G4	
Třída filtrace				
Počet filtrů	ks	1	1	
Rozměr tkaniny	mm	300x230x48	300x230x48	
<b>ErP (RVU)</b>				
Energetická třída	A+			
Specifická spotřeba energie SEC - W	-17,78 kWh/(m2.a)			
Specifická spotřeba energie SEC - A	-42,47 kWh/(m2.a)			
Specifická spotřeba energie SEC - C	-80,99 kWh/(m2.a)			
Maximální průtok Qm	285 m3/h			
Akustický výkon LwA	35 dB (A)			
<b>Upozornění:</b> Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu!). V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit: - vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem Všechny typy regulace vestavěné v jednotce standardně obsahují minimálně dva vstupy pro připojení elektrických signálů, které jsou důsledkem manipulace člověka se světlem, nebo jiných zařízení, které automaticky regulují výkony jednotky. Tyto vstupy musí být vždy zapojeny, nebo místo nich zapojeny jiné typy snímačů (např. CO2, VOC, rH a pod.).				

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019

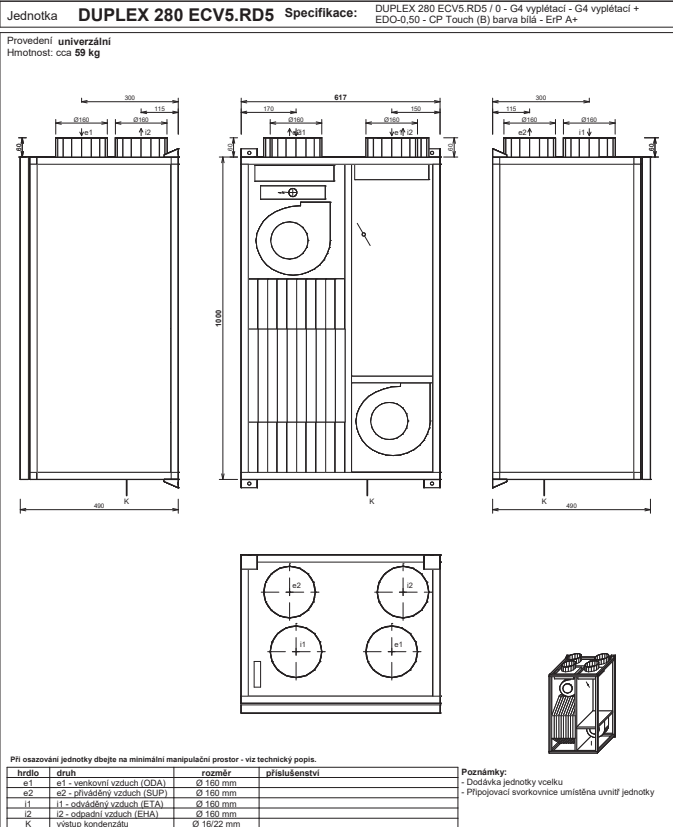


## Rozměrový náčrsek

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č. 4

Bc. Ján Gaviák		

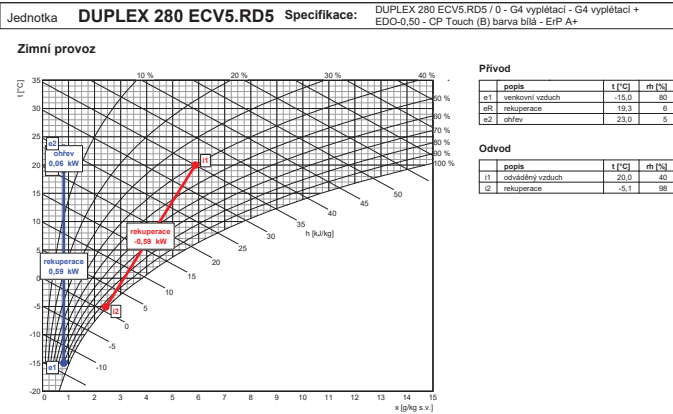


## h-x diagram

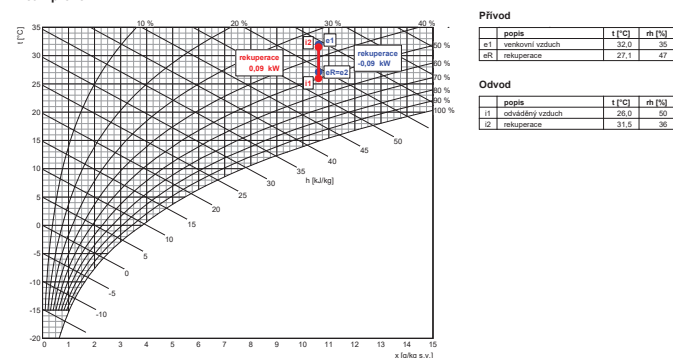
strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č. 4

Bc. Ján Gaviák		



## Letní provoz



Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019

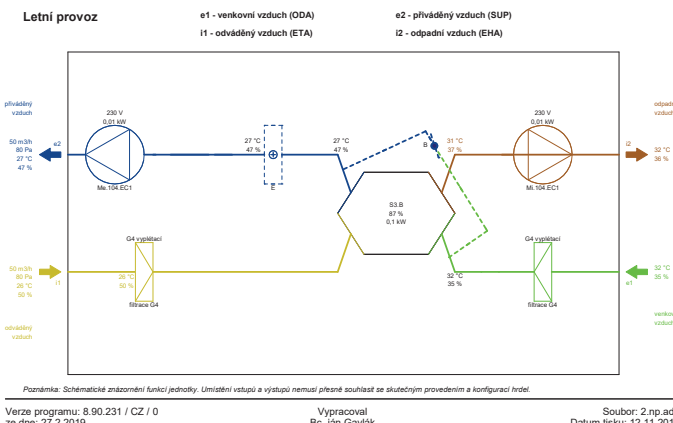
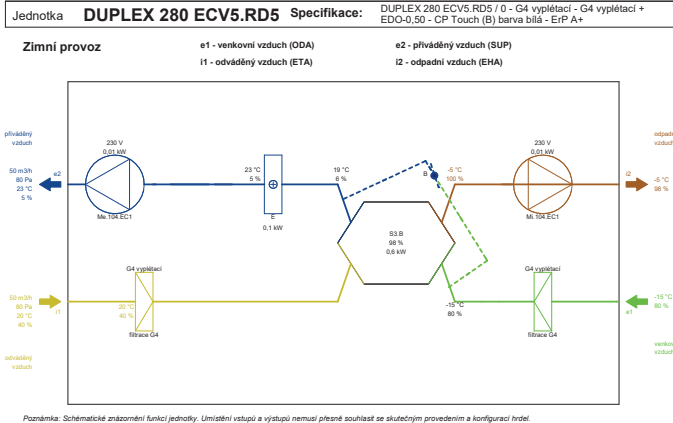


## Vzduchotechnické schéma

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č. 4

Bc. Ján Gaviák		



Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019

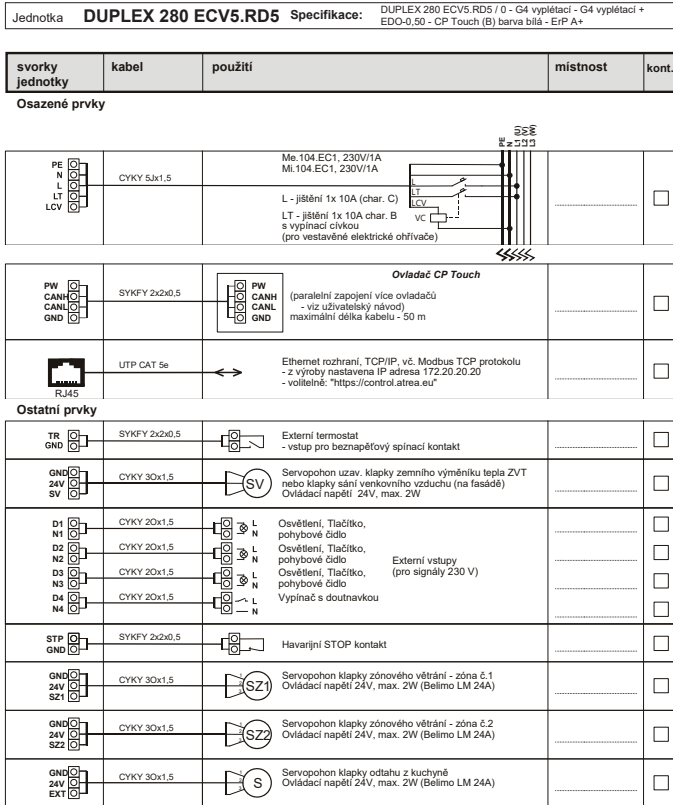


## Schéma zapojení

strana 1 / 2

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č. 4

Bc. Ján Gaviák		



Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## Schéma zapojení

strana 2 / 2

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č. 4

Bc. Ján Gaviš		

Jednotka	DUPLEX 280 ECV5.RD5	Specifikace:	DUPLEX 280 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0,50 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+
----------	---------------------	--------------	---

svorky jednotky	kabel	použití	místnost	kont.
IN1 GND	SYKFY 2x2x0,5	Čidlo 0-10V (CO <sub>2</sub> , součást jednotky)		<input type="checkbox"/>
IN2 GND	SYKFY 2x2x0,5	Čidlo 0-10V (CO <sub>2</sub> , součást jednotky)		<input type="checkbox"/>
SDB GND	SYKFY 2x2x0,5	Univerzální poruchový výstup (24V DC, max. 100mA)		<input type="checkbox"/>
SM GND	SYKFY 2x2x0,5	Výstup informace o provozu ventilátorů (24V DC, max. 100mA)		<input type="checkbox"/>

Všechny typy regulace vestavěné v jednotce standardně obsahují minimálně dva vstupy pro připojení elektrických signálů, které jsou důsledkem manipulace člověka se světlem, nebo jiných zařízení, které automaticky regulují výkon jednotky. Tyto vstupy musí být vždy zapojeny, nebo místo nich zapojeny jiné typy snímačů (např. CO<sub>2</sub>, VOC, RH a pod.).

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.

Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.

Slaboproudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).



## Cenová specifikace

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č. 4

Bc. Ján Gaviš		

Specifikace jednotky: DUPLEX 280 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0,50 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+  
Kontrolní součet: 3410-D890

### Vzduchotechnická část:

Obj. č.	Položka ceniku	Počet
A160513	DUPLEX 280 ECV5.RD5 (vč. vestavěné regulace RD5 s internetem)	1

### Příslušenství (měření a regulace, regulační prvky):

Obj. č.	Položka ceniku	Počet
A160556	ED05.V - 0,60 - RD5 (vestavěný dohříváč 280, 380, 580 ECV5.RD5)	1
A170130	CP Touch (B) - dotykový barevný ovládací panel (pro regulaci RD5, barva bílá)	1

### Poznámky obchodní

- Na dodávky se vztahují "Dodací a záruční podmínky" platné od 1.1.2014

### Poznámky technické

- Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu !).

V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit:

- vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem

Všechny typy regulace vestavěné v jednotce standardně obsahují minimálně dva vstupy pro připojení elektrických signálů, které jsou důsledkem manipulace člověka se světlem, nebo jiných zařízení, které automaticky regulují výkon jednotky. Tyto vstupy musí být vždy zapojeny, nebo místo nich zapojeny jiné typy snímačů (např. CO<sub>2</sub>, VOC, RH a pod.).

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviš

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviš

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019

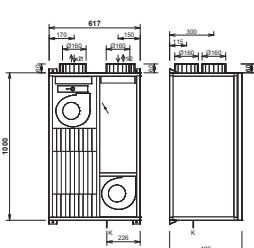
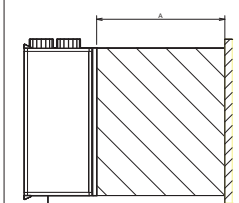



## Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č. 4

Bc. Ján Gaviš		

Stavba			
Rozměry jednotky	délka výška hloubka	617 mm 1000 mm 490 mm	Dodávka jednotky vcelku
Hmotnost		cca 59 kg	
Rozměrový náčrtek: Provedení univerzální			
			
			

hrotd.	dvuh.	rozměr	příslušenství
a1	a1 - ventilátor jednotky (CO <sub>2</sub> )	Ø 160 mm	
a2	a2 - přívodní vzduch (SU <sub>2</sub> )	Ø 160 mm	
i1	i1 - odvádění vzduch (SA)	Ø 160 mm	
i2	i2 - odvádění vzduch (SA)	Ø 160 mm	
K	K - výstup kondenzátu	Ø 16/22 mm	

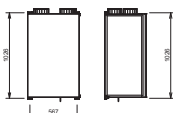
### Osazení jednotky:

Provedení: univerzální

Závěsy - počet: 4 ks

Závěsy - rozteč: viz rozměrový náčrtek

Rozměr otvoru: 4x Ø10 mm



Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviš

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019

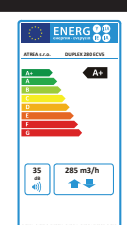


## ErP parametry

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č. 4

Bc. Ján Gaviš		

Jednotka	DUPLEX 280 ECV5.RD5	Specifikace:	DUPLEX 280 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0,50 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+
<b>ErP (RVU)</b>			
Energetická třída		A+	
Specifická spotřeba energie SEC - W		-17,78 kWh/(m2.a)	
Specifická spotřeba energie SEC - A		-42,47 kWh/(m2.a)	
Specifická spotřeba energie SEC - C		-80,99 kWh/(m2.a)	
Maximální průtok Qm		285 m3/h	
Akustický výkon LWA		35 dB (A)	
			

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviš

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



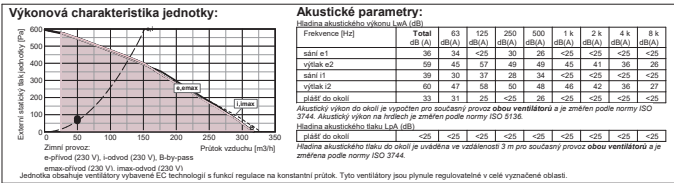
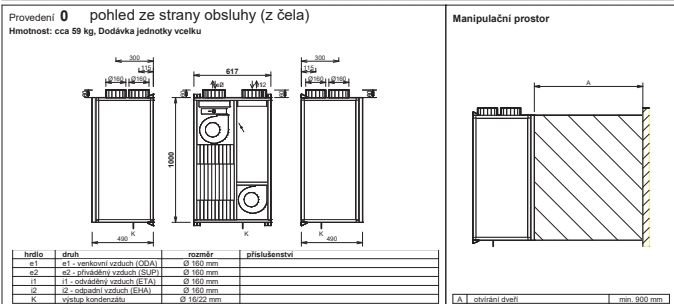
## Technický popis

strana 1 / 2

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.5

Bc. Ján Gaviák		

Jednotka	<b>DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF</b> Specifikace:	DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0.50 - A.CF.300 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+
- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014 a 1254/2014, platné od 1.1.2018.		



<b>Ventilátory</b>	<b>přívod</b>	<b>odvod</b>	
Vzduchové množství	m <sup>3</sup> /h	50	50
Externí statický tlak jednotky	Pa	65	77
Napětí (jmenovité)	V	230	230
Příkon (v pracovním bodě)	W	5	6
Max. proud (pro dimenzování)	W	120	120
Max. proud (pro dimenzování)	A	1	1
Typ ventilátorů	Me. 104 EC1	Me. 104 EC1	
Druh ventilátorů (s proměnlivými otáčkami)			

<b>Připojovací prvky</b>	<b>přívod</b>	<b>odvod</b>	
Vstupní hrdla e1, i1	mm	Ø 160	pevné
připojení	mm	Ø 160	pevné
Výstupní hrdla e2, i2	mm	Ø 160	pevné
připojení	mm	Ø 160	pevné
Odvod kondenzátu K	mm	1 x Ø 16/22	

<b>Regulační a uzavírací klapy</b>	<b>Typ servopohonu</b>
By-passová klapka (integrovaná v jednotce)	CM24

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.aud  
Datum tisku: 12.11.2019

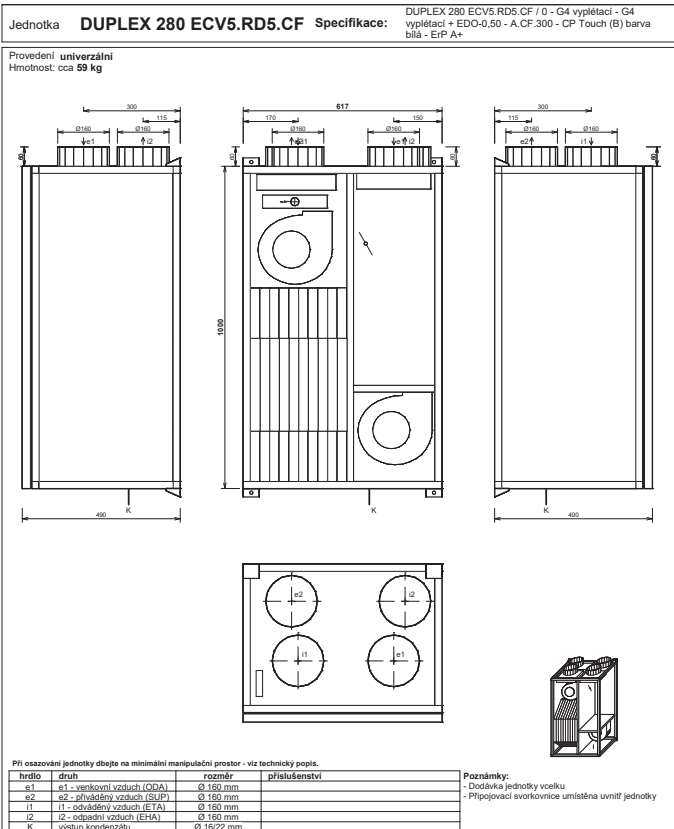


## Rozměrový náčrtek

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.5

Bc. Ján Gaviák		



Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.aud  
Datum tisku: 12.11.2019



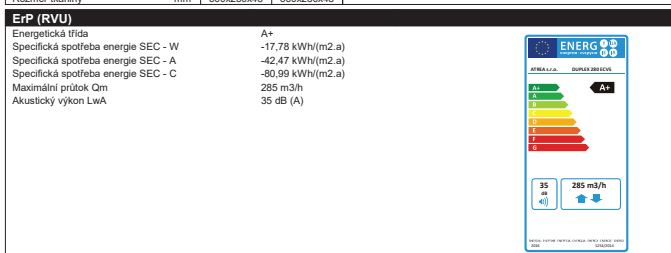
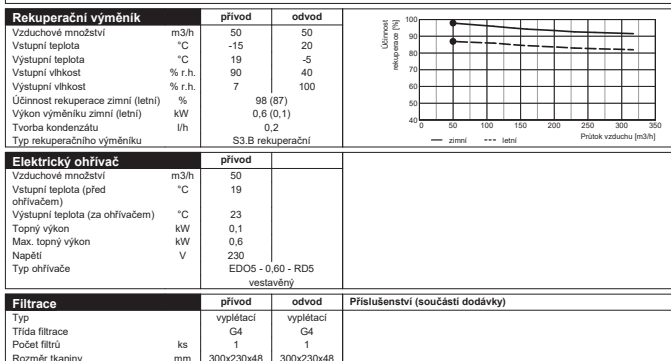
## Technický popis

strana 2 / 2

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.5

Bc. Ján Gaviák		

Jednotka	<b>DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF</b> Specifikace:	DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0.50 - A.CF.300 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+
----------	--	---



**Upozornění:**

Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu !).

V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit:

- vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem

Všechny typy regulace vestavěné v jednotce standardně obsahují minimálně dva vstupy pro připojení elektrických signálů, které jsou důsledkem manipulace člověka se světlem, nebo jiných zařízení, které automaticky regulují výkon jednotky. Tyto vstupy musí být vždy zapojeny, nebo místo nich zapojeny jiné typy snímačů (např. CO<sub>2</sub>, VOC, RH a pod.).

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.aud  
Datum tisku: 12.11.2019

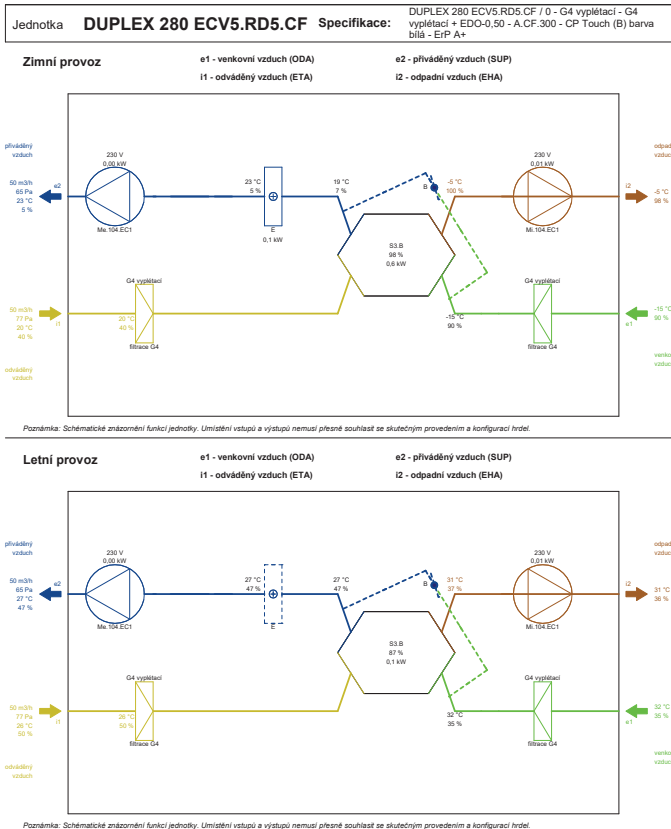


## Vzduchotechnické schéma

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.5

Bc. Ján Gaviák		



Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.aud  
Datum tisku: 12.11.2019





## h-x diagram

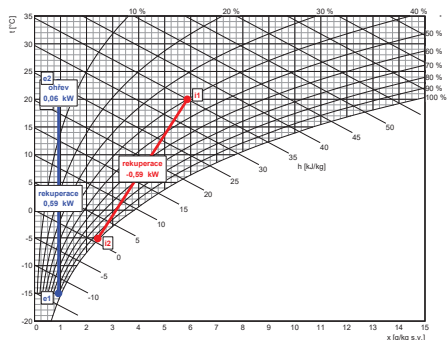
strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.5

Bc. Jan Gaviš		

Jednotka **DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF** Specifikace: DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0,50 - A.CF.300 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+

### Zimní provoz



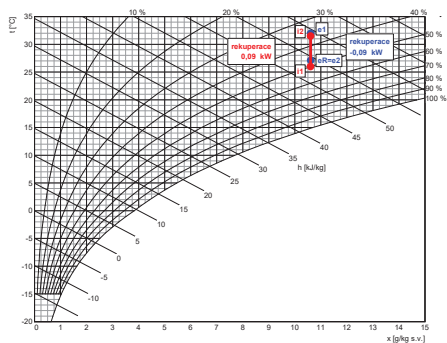
#### Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
t1	venkovní vzduch	-15,0	89
t2	rekuperace	19,3	7
t3	ohřev	23,0	5

#### Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
t1	odvádění vzduch	-20,0	49
t2	rekuperace	-5,1	98

### Letní provoz



#### Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
t1	venkovní vzduch	32,0	35
t2	rekuperace	27,1	47

#### Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
t1	odvádění vzduch	26,0	30
t2	rekuperace	31,5	36

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Jan Gaviš

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## Schéma zapojení

strana 1 / 2

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.5

Bc. Jan Gaviš		

Jednotka **DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF** Specifikace: DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0,50 - A.CF.300 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+

svorky jednotky	kabel	použití	místnost	kont.
-----------------	-------	---------	----------	-------

### Osazené prvky

PE N L LT LCV	CYKY 5x1,5	Me.104.EC1, 230V/1A Ml.104.EC1, 230V/1A  L - jistič 1x 10A (char. C) LT - jistič 1x 10A char. B s výměnnou cívkou (pro vestavěnou elektrickou ohřívač)		
---------------------------	------------	--	--	--

PW CANH CANL GND	SYKFY 2x2x0,5	 Ovladač CP Touch (paralelní zapojení více ovladačů - viz uživatelský návod) maximální délka kabelu - 50 m		
---------------------------	---------------	--	--	--

	UTP CAT 5e	Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu - z výroby nastavena IP adresa 172.20.20.20 - volitelně: "https://control.atrea.eu"		
--	------------	---	--	--

### Ostatní prvky

TR GND	SYKFY 2x2x0,5	 Externí termostat - vstup pro beznapěťový spínací kontakt		
24V GND SV	CYKY 30x1,5	 Servopohon uzav. klapky zemního výměníku tepla ZVT nebo klapky sání venkovního vzduchu (na fasádě) Ovladač napětí 24V, max. 2W		
D1 N1 D2 N2 D3 N3 D4 N4	CYKY 20x1,5	 Osvětlení, Tlačítko, pohybové čidlo  Osvětlení, Tlačítko, pohybové čidlo  Osvětlení, Tlačítko, pohybové čidlo  Osvětlení, Tlačítko, pohybové čidlo  Externí vstupy (pro signály 230 V)  Vypínač s doutnavkou		
STP GND	SYKFY 2x2x0,5	 Havarijní STOP kontakt		
GND 24V SZ1	CYKY 30x1,5	 Servopohon klapky zónového větrání - zóna č.1 Ovladač napětí 24V, max. 2W (Belimo LM 24A)		
GND 24V SZ2	CYKY 30x1,5	 Servopohon klapky zónového větrání - zóna č.2 Ovladač napětí 24V, max. 2W (Belimo LM 24A)		

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Jan Gaviš

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## Schéma zapojení

strana 2 / 2

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.5

Bc. Jan Gaviš		

Jednotka **DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF** Specifikace: DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0,50 - A.CF.300 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+

svorky jednotky	kabel	použití	místnost	kont.
GND 24V EXT	CYKY 30x1,5	 Servopohon klapky odtahu z kuchyně Ovladač napětí 24V, max. 2W (Belimo LM 24A)		
IN1 GND	SYKFY 2x2x0,5	 Čidlo 0-10V (CO2, součást jednotky)		
IN2 GND	SYKFY 2x2x0,5	 Čidlo 0-10V (CO2, součást jednotky)		
SDB GND	SYKFY 2x2x0,5	 Univerzální poruchový výstup (24V DC, max. 100mA)		
SM GND	SYKFY 2x2x0,5	 Výstup informace o provozu ventilátorů (24V DC, max. 100mA)		

Všechny typy regulace vestavěné v jednotce standardně obsahují minimálně dva vstupy pro připojení elektrických signálů, které jsou důsledkem manipulace člověka se světlem, nebo jiných zařízení, které automaticky regulují výkony jednotky. Tyto vstupy musí být vždy zapojeny, nebo místo nich zapojeny jiné typy snímačů (např. CO2, VOC, RH a pod.).

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.  
Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.  
Slaboproudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).



## Cenová specifikace

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.5

Bc. Jan Gaviš		

Specifikace jednotky: **DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0,50 - A.CF.300 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+**  
Kontrolní součet: DF11-D990

Vzduchotechnická část:	Položka ceníku	Počet
Obj. č.	DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF (vč. vestavěné regulace RD5 s internetem a konst. průtokem)	1

Příslušenství (měření a regulace, regulační prvky):	Položka ceníku	Počet
Obj. č.	EDO5.V - 0,60 - RD5 (vestavěný dohříváč 280, 380, 580ECV5.RD5)	1
A170130	CP Touch (B) - dotykový barevný ovládací panel (pro regulaci RD5, barva bílá)	1

**Poznámky obchodní**  
- Na dodávky se vztahují "Dodací a záruční podmínky" platné od 1.1.2014  
**Poznámky technické**  
- Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu !).  
V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit.  
- vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem

Všechny typy regulace vestavěné v jednotce standardně obsahují minimálně dva vstupy pro připojení elektrických signálů, které jsou důsledkem manipulace člověka se světlem, nebo jiných zařízení, které automaticky regulují výkony jednotky. Tyto vstupy musí být vždy zapojeny, nebo místo nich zapojeny jiné typy snímačů (např. CO2, VOC, RH a pod.).

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Jan Gaviš

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Jan Gaviš

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019

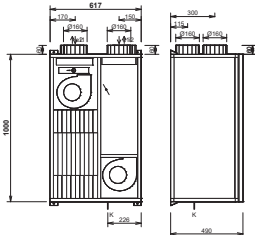
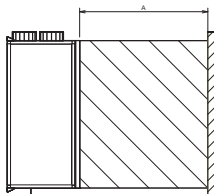
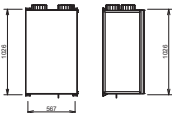


## Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.5

Bc. Jan Gaviák		

<b>Stavba</b>																														
Rozměry jednotky	délka	617 mm	Dodávka jednotky včetně																											
	výška	1000 mm																												
Hmotnost	hloubka	490 mm																												
		cca 59 kg																												
<b>Rozměrový náčrtek:</b> Provedení univerzální		<b>Manipulační prostor</b>																												
																														
<table><tr><th>hřídlo</th><th>druh</th><th>rozměr</th><th>příslušenství</th></tr><tr><td>e1</td><td>e1 - venkovní vzduch (ODA)</td><td>Ø 160 mm</td><td></td></tr><tr><td>e2</td><td>e2 - přívodní vzduch (SAP)</td><td>Ø 160 mm</td><td></td></tr><tr><td>i1</td><td>i1 - odpařovací vzduch (E1A)</td><td>Ø 160 mm</td><td></td></tr><tr><td>i2</td><td>i2 - odpařovací vzduch (E2A)</td><td>Ø 160 mm</td><td></td></tr><tr><td>K</td><td>výstup kondenzátu</td><td>Ø 16/22 mm</td><td></td></tr></table>		hřídlo		druh	rozměr	příslušenství	e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 160 mm		e2	e2 - přívodní vzduch (SAP)	Ø 160 mm		i1	i1 - odpařovací vzduch (E1A)	Ø 160 mm		i2	i2 - odpařovací vzduch (E2A)	Ø 160 mm		K	výstup kondenzátu	Ø 16/22 mm		<table><tr><th>A</th><th>obvrtání dveří</th><th>mm, 600 mm</th></tr></table>		A	obvrtání dveří
hřídlo	druh	rozměr	příslušenství																											
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 160 mm																												
e2	e2 - přívodní vzduch (SAP)	Ø 160 mm																												
i1	i1 - odpařovací vzduch (E1A)	Ø 160 mm																												
i2	i2 - odpařovací vzduch (E2A)	Ø 160 mm																												
K	výstup kondenzátu	Ø 16/22 mm																												
A	obvrtání dveří	mm, 600 mm																												
<b>Osazení jednotky:</b> Provedení: univerzální Závěsy - počet: 4 ks Závěsy - rozteč: viz rozměrový náčrtek Rozměr otvoru: 4x ø10 mm																														
																														

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Jan Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



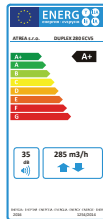
## ErP parametry

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.5

Bc. Jan Gaviák		

<b>Jednotka</b> <b>DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF</b> <b>Specifikace:</b>		DUPLEX 280 ECV5.RD5.CF / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0.50 - A.CF.300 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+
<b>ErP (RVU)</b>		
Energetická třída		A+
Specifická spotřeba energie SEC - W		-17,78 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
Specifická spotřeba energie SEC - A		-42,47 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
Specifická spotřeba energie SEC - C		-80,99 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
Maximální průtok Qm		285 m <sup>3</sup> /h
Akustický výkon LwA		35 dB (A)



Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Jan Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## Technický popis

strana 1 / 2

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.6

Bc. Jan Gaviák		

Jednotka

DUPLEX 280 ECV5.RD5

Specifikace:

DUPLEX 280 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0.50 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+

- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014 a 1254/2014, platné od 1.1.2018.

A+

Provedení 0

pohled ze strany obsluhy (z čela)

Hmotnost: cca 59 kg, Dodávka jednotky včetně

hřídlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 160 mm	
e2	e2 - přívodní vzduch (SAP)	Ø 160 mm	
i1	i1 - odpařovací vzduch (E1A)	Ø 160 mm	
i2	i2 - odpařovací vzduch (E2A)	Ø 160 mm	
K	výstup kondenzátu	Ø 16/22 mm	

Výkonová charakteristika jednotky:

Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu LwA (dB)

Frekvence [Hz]	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
Total	59	55	52	51	48	44	38	27
sání e1	59	55	52	51	48	44	38	27
výřtek e2	59	55	52	51	48	44	38	27
sání i1	59	55	52	51	48	44	38	27
výřtek i2	59	55	52	51	48	44	38	27
plášť do okolí	32	29	25	<25	<25	<25	<25	<25

Hladina akustického tlaku LpA (dB)

Frekvence [Hz]	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
Total	59	55	52	51	48	44	38	27
sání e1	59	55	52	51	48	44	38	27
výřtek e2	59	55	52	51	48	44	38	27
sání i1	59	55	52	51	48	44	38	27
výřtek i2	59	55	52	51	48	44	38	27
plášť do okolí	32	29	25	<25	<25	<25	<25	<25

<b>Ventilátory</b>		<b>přívod</b>	<b>odvod</b>
Vzduchové množství		m <sup>3</sup> /h	50
Externí statický tlak jednotky		Pa	105
Napětí (jmenovité)		V	230
Příkon (v pracovním bodě)		W	7
Max. příkon (pro dimenzování)		W	120
Max. proud (pro dimenzování)		A	1
Typ ventilátorů		Me.104	Me.104
Druh ventilátorů (s proměnlivými otáčkami)		EC1	EC1
<b>Připojovací prvky</b>		<b>přívod</b>	<b>odvod</b>
Vstupní hrdla e1, i1		mm	Ø 160
připojení			pevné
Výstupní hrdla e2, i2		mm	Ø 160
připojení			pevné
Odvod kondenzátu K		mm	1 x Ø16/22

Regulační a uzavírací klapky

By-passová klapka (integrovaná v jednotce)

Typ servopohonu

CM24

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Jan Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



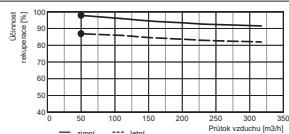
## Technický popis

strana 2 / 2

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.6

Bc. Jan Gaviák		

<b>Jednotka</b> <b>DUPLEX 280 ECV5.RD5</b> <b>Specifikace:</b>		DUPLEX 280 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0.50 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+
<b>Rekupační výměník</b>		<b>přívod</b>
Vzduchové množství		m <sup>3</sup> /h
Vstupní teplota		°C
Výstupní teplota		°C
Vstupní vlhkost		% r.h.
Výstupní vlhkost		% r.h.
Účinnost rekuperační zimní (letní)		%
Výkon výměníku zimní (letní)		kW
Tvorba kondenzátu		l/h
Typ rekupačního výměníku		S3.B rekupační
<b>Elektrický ohřev</b>		<b>přívod</b>
Vzduchové množství		m <sup>3</sup> /h
Vstupní teplota (před ohřevem)		°C
Výstupní teplota (za ohřevem)		°C
Topný výkon		kW
Max. topný výkon		kW
Napětí		V
Typ ohřevu		EDO5 - 0.60 - RD5 vestavěný
<b>Filtace</b>		<b>přívod</b>
Typ		vyplétací
Třída filtrace		G4
Počet filtrů		1
Rozměr tkaniny		300x230x48
<b>ErP (RVU)</b>		
Energetická třída		A+
Specifická spotřeba energie SEC - W		-17,78 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
Specifická spotřeba energie SEC - A		-42,47 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
Specifická spotřeba energie SEC - C		-80,99 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
Maximální průtok Qm		285 m <sup>3</sup> /h
Akustický výkon LwA		35 dB (A)



Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Jan Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



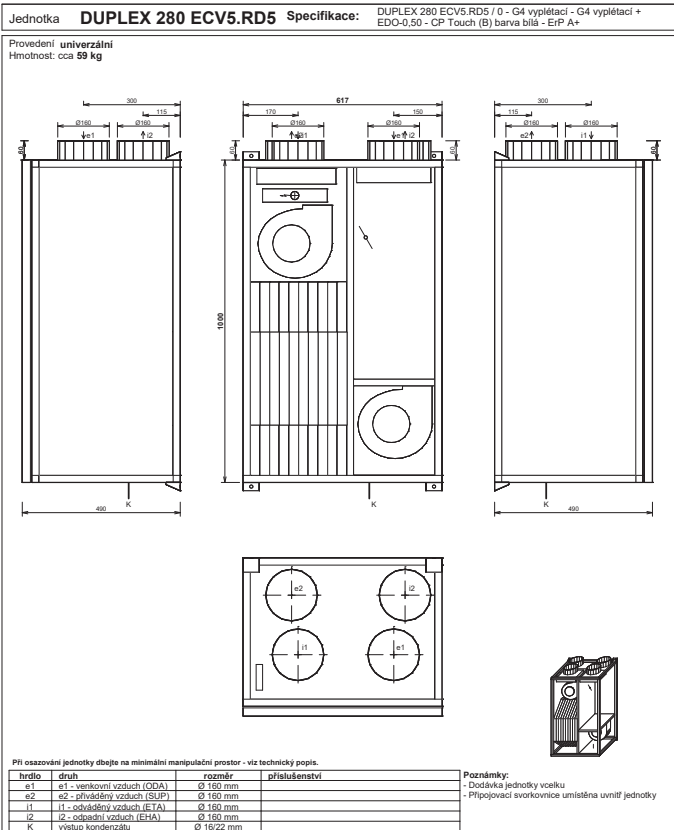


## Rozměrový náčrtek

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.6

Bc. Ján Gaviák		

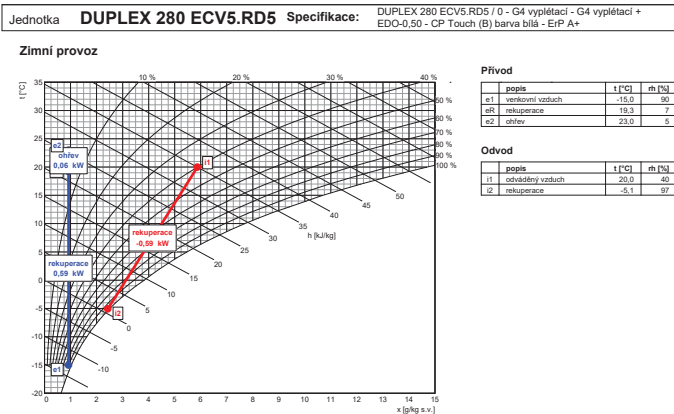


## h-x diagram

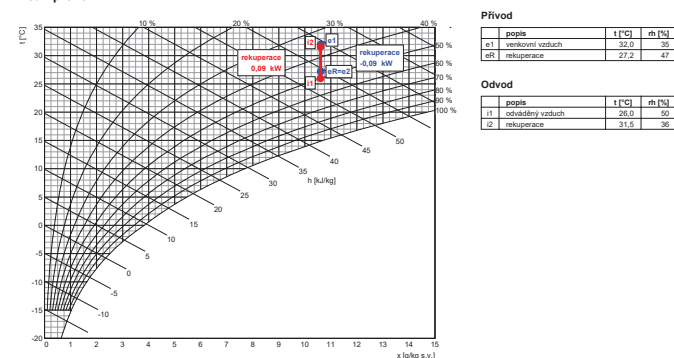
strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.6

Bc. Ján Gaviák		



## Letní provoz



Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019

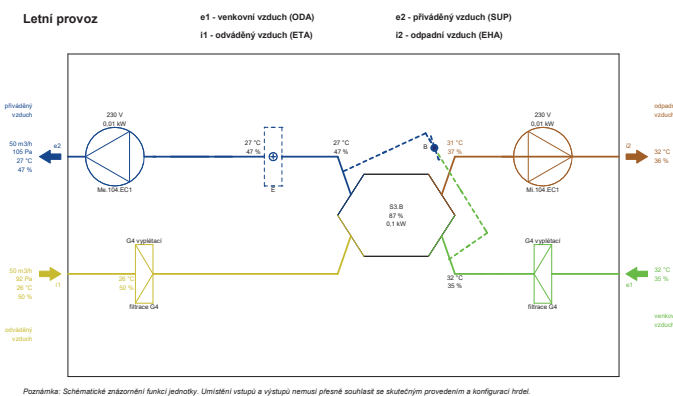
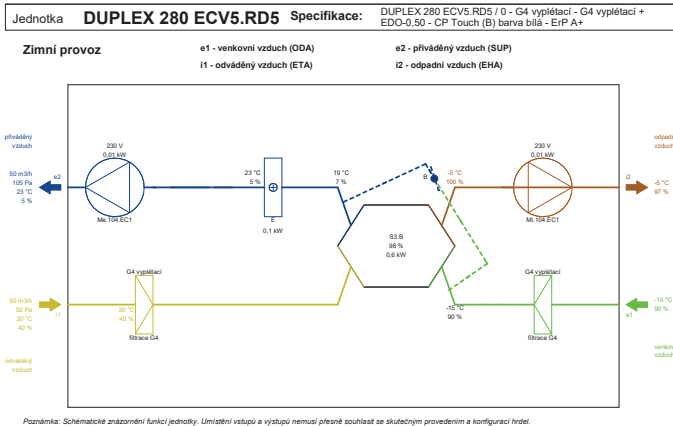


## Vzduchotechnické schéma

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.6

Bc. Ján Gaviák		



Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019

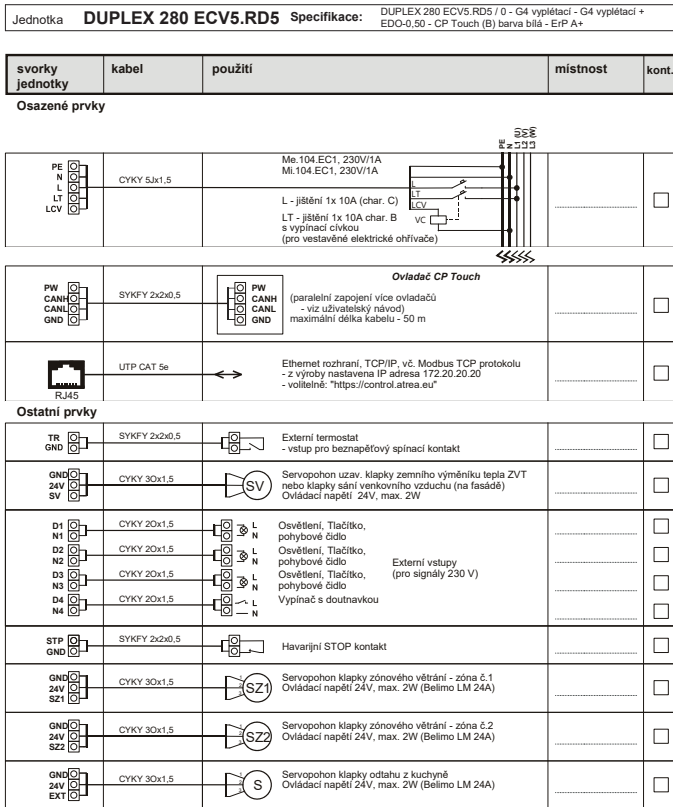


## Schéma zapojení

strana 1 / 2

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.6

Bc. Ján Gaviák		



Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## Schéma zapojení

strana 2 / 2

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.6

Bc. Ján Gaviák		

Jednotka	DUPLEX 280 ECV5.RD5	Specifikace:	DUPLEX 280 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0,50 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+
----------	---------------------	--------------	---

svorky jednotky	kabel	použití	místnost	kont.
IN1 GND	SYKFY 2x2x0,5	Čidlo 0-10V (CO <sub>2</sub> , součást jednotky)		<input type="checkbox"/>
IN2 GND	SYKFY 2x2x0,5	Čidlo 0-10V (CO <sub>2</sub> , součást jednotky)		<input type="checkbox"/>
SDB GND	SYKFY 2x2x0,5	Univerzální poruchový výstup (24V DC, max. 100mA)		<input type="checkbox"/>
SM GND	SYKFY 2x2x0,5	Výstup informace o provozu ventilátorů (24V DC, max. 100mA)		<input type="checkbox"/>

Všechny typy regulace vestavěné v jednotce standardně obsahují minimálně dva vstupy pro připojení elektrických signálů, které jsou důsledkem manipulace člověka se světlem, nebo jiných zařízení, které automaticky regulují výkon jednotky. Tyto vstupy musí být vždy zapojeny, nebo místo nich zapojeny jiné typy snímačů (např. CO<sub>2</sub>, VOC, RH a pod.).

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.  
Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.

Slaboproudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).



## Cenová specifikace

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.6

Bc. Ján Gaviák		

Specifikace jednotky: DUPLEX 280 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0,50 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+  
Kontrolní součet: 3410-D890

Vzduchotechnická část:		
Obj. č.	Položka ceniku	Počet
A160513	DUPLEX 280 ECV5.RD5 (vč. vestavěné regulace RD5 s internetem)	1

Příslušenství (měření a regulace, regulační prvky):		
Obj. č.	Položka ceniku	Počet
A160556	ED05.V - 0,60 - RD5 (vestavěný dohříváč 280, 380, 580 ECV5.RD5)	1
A170130	CP Touch (B) - dotykový barevný ovládací panel (pro regulaci RD5, barva bílá)	1

**Poznámky obchodní**  
- Na dodávky se vztahují "Dodací a záruční podmínky" platné od 1.1.2014  
**Poznámky technické**  
- Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu !).  
V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit.  
- vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem  
Všechny typy regulace vestavěné v jednotce standardně obsahují minimálně dva vstupy pro připojení elektrických signálů, které jsou důsledkem manipulace člověka se světlem, nebo jiných zařízení, které automaticky regulují výkon jednotky. Tyto vstupy musí být vždy zapojeny, nebo místo nich zapojeny jiné typy snímačů (např. CO<sub>2</sub>, VOC, RH a pod.).

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

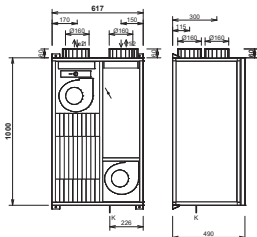
strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.6

Bc. Ján Gaviák		

Stavba			
Rozměry jednotky	délka	617 mm	Dodávka jednotky včetně
	výška	1000 mm	
	hloubka	490 mm	
Hmotnost		cca 59 kg	

Rozměrový náčrtek:  
Provedení univerzální



hrotd.	druh	rozměr	příslušenství
a1	a1 - ventilátor jednotky (CO <sub>2</sub> )	Ø 160 mm	
a2	a2 - přívodní vzduch (SU <sub>2</sub> )	Ø 160 mm	
i1	i1 - odvodní vzduch (E <sub>1</sub> )	Ø 160 mm	
i2	i2 - odvodní vzduch (E <sub>2</sub> )	Ø 160 mm	
K	K - výstup kondenzátu	Ø 16/22 mm	

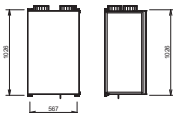
Osazení jednotky:

Provedení: univerzální

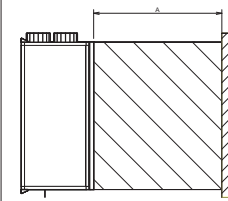
Závěsy - počet: 4 ks

Závěsy - rozteč: viz rozměrový náčrtek

Rozměr otvoru: 4x Ø10 mm



Manipulační prostor



LA | obitání dřev | mm, 900 mm

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## ErP parametry

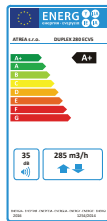
strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.6

Bc. Ján Gaviák		

Jednotka	DUPLEX 280 ECV5.RD5	Specifikace:	DUPLEX 280 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0,50 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+
----------	---------------------	--------------	---

ErP (RVU)	
Energetická třída	A+
Specifická spotřeba energie SEC - W	-17,78 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
Specifická spotřeba energie SEC - A	-42,47 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
Specifická spotřeba energie SEC - C	-80,99 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
Maximální průtok Q <sub>m</sub>	285 m <sup>3</sup> /h
Akustický výkon L <sub>WA</sub>	35 dB (A)



Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019






Jednotka	DUPLUX 280 ECV5.RD5	Specifikace:	DUPLUX 280 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyléptací - G4 vyléptací + EDO-0,50 - CP Touch (B) barva bílá - ErP + A
ErP (RVU)			
Energetická třída		A+	
Specifická spotřeba energie SEC - W		-17,78 kWh/(m2.a)	
Specifická spotřeba energie SEC - A		-42,47 kWh/(m2.a)	
Specifická spotřeba energie SEC - C		-80,99 kWh/(m2.a)	
Maximální průtok Qm		285 m3/h	
Akustický výkon LwA		35 dB (A)	

Ventilátor		přívod	odvod		
Vzduchové množství	m³/h	50	50		
Externí statický tlak jednotky	Pa	71	76		
Napětí (jmenovité)	V	230	230		
Příkon (v pracovním bodě)	W	5	6		
Max. příkon (pro dimenzování)	W	120	120		
Max. proud (pro dimenzování)	A	1	1		
Typ ventilátoru	Me 104	Mi 104			
Druh ventilátoru (s proměnlivými otáčkami)	EC1	EC1			
<b>Ventilátor: e. i. Me 104 EC1 (230 V)</b>				Přírůstek vzduchu (m³/h)	
<b>Připojovací prvky</b>		<b>přívod</b>	<b>odvod</b>	<b>Regulační a uzavírací klapky</b>	
Vstupní hrdla e1, i1	mm	Ø 160	Ø 160	By-passová klapka (integrovaná v jednotce)	
připojení		pevné	pevné	Typ servopohonu	
Výstupní hrdla e2, i2	mm	Ø 160	Ø 160	CM24	
připojení		pevné	pevné		
Ø připojení k napájecímu kabe	mm	1 x Ø 16/2			

<b>Rekuperační výměník</b> Vzduchové množství m <sup>3</sup> /h 50 Vstupní teplota °C -15 Výstupní teplota °C 19 Vstupní vlhkost % r.h. 7 Výstupní vlhkost % r.h. 90 Účinnost rekuperace zimní (letní) % 98 (87) Výkon výměníku zimní (letní) kW 0,5 (0,1) Tvorba kondenzátu l/h 0,2 Typ rekuperčního výměníku S3.B rekuperční		<b>přívod</b> 50 -15 19 7 90 98 (87) 0,5 (0,1) 0,2		<b>odvod</b> 50 20 -5 100 40 100 0,2 230		
<b>Elektrický ohřivač</b> Vzduchové množství m <sup>3</sup> /h 50 Vstupní teplota (před ohřivačem) °C 19 Výstupní teplota (za ohřivačem) °C 23 Topný výkon kW 0,1 Max. topný výkon kW 0,6 Napětí V 230 Typ ohřivače EDOS - 0.60 - RD5 vestavěný						
<b>Filtrace</b> Typ Třída filtrace ks Počet filtrů mm Rozměr tkaniny mm		<b>přívod</b> vyplétací G4 1 300x230x48	<b>odvod</b> vyplétací G4 1 300x230x48	<b>Příslušenství (součásti dodávky)</b>		

<p>Maximální proud Ot Akustický výkon LwA</p>	<p>Maximální výkon 285 m3/h 35 dB (A)</p>		<p>Maximální výkon 285 m3/h 35 dB (A)</p>
---	---	---	---

**Upozornění:**  
Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu !).  
V případě, že je jednotka instalována do prostorů normálních s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit:  
- vývod kondenzátu protokurým kabelem, který se automaticky spíná termostatem



## Rozměrový náčrtek

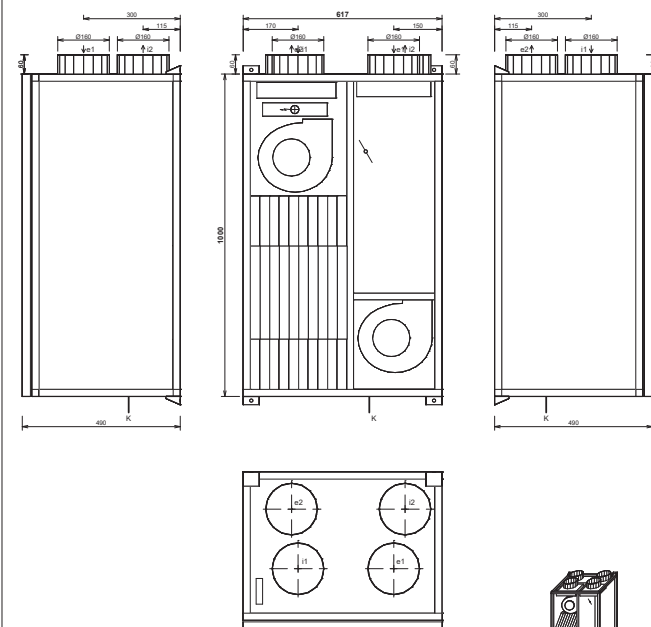
strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.8

Bc. Ján Gaviák		

Jednotka **DUPLEX 280 ECV5.RD5** Specifikace: DUPLEX 280 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0.50 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+

Provedení univerzální  
Hmotnost: cca 59 kg



Při osazování jednotky dbajte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 160 mm	
e2	e2 - odváděný vzduch (SUP)	Ø 160 mm	
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	Ø 160 mm	
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	Ø 160 mm	
K	výstup kondenzátu	Ø 16/22 mm	

Poznámky:  
- Dodávka jednotky vzduchu  
- Připojovací svorkovnice umístěna uvnitř jednotky



Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## Vzduchotechnické schéma

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.8

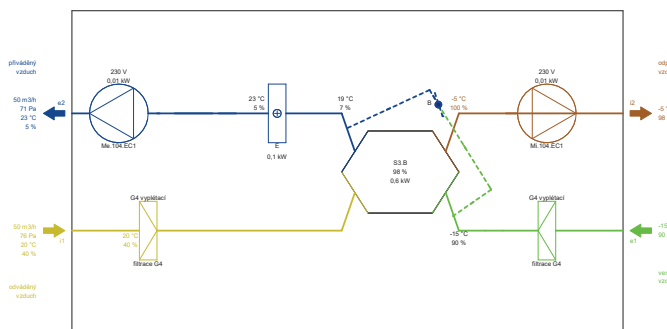
Bc. Ján Gaviák		

Jednotka **DUPLEX 280 ECV5.RD5** Specifikace: DUPLEX 280 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0.50 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+

Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)  
i1 - odváděný vzduch (ETA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)  
i2 - odpadní vzduch (EHA)

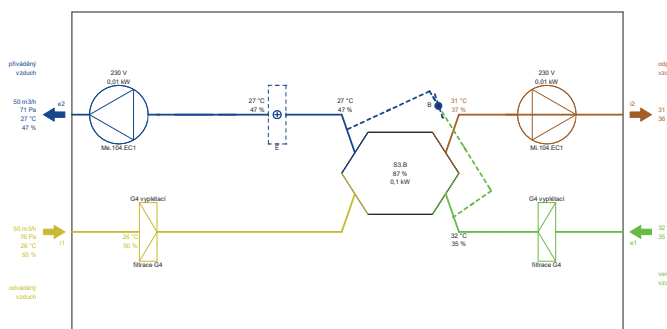


Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací instal.

Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)  
i1 - odváděný vzduch (ETA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)  
i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací instal.

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## h-x diagram

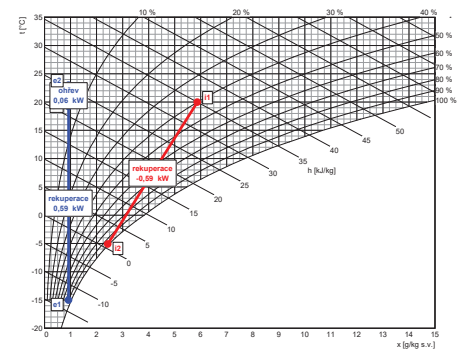
strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.8

Bc. Ján Gaviák		

Jednotka **DUPLEX 280 ECV5.RD5** Specifikace: DUPLEX 280 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0.50 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+

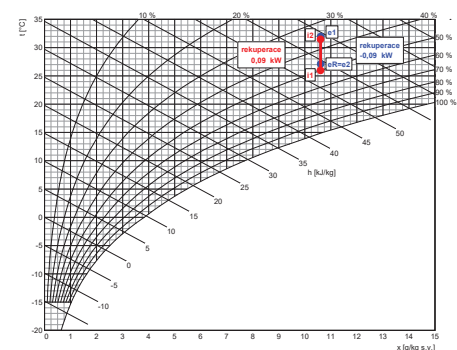
Zimní provoz



Přívod	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	-15.0	90
e2	rekuperace	19.3	7
i1	odváděný vzduch	23.0	5
i2	rekuperace	-5.1	99

Odvod	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	20.0	40
i2	rekuperace	-5.1	99

Letní provoz



Přívod	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	32.0	35
e2	rekuperace	27.1	47

Odvod	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	26.0	50
i2	rekuperace	31.5	35

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## Schéma zapojení

strana 1 / 2

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.8

Bc. Ján Gaviák		

Jednotka **DUPLEX 280 ECV5.RD5** Specifikace: DUPLEX 280 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0.50 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+

svorky jednotky	kabel	použití	místnost	kont.
-----------------	-------	---------	----------	-------

Osazené prvky

PE N L LT LCV	CYKY 5x1.5	Me 104.EC1, 230V/1A Mi 104.EC1, 230V/1A L - jistič 1x 10A (char. C) LT - jistič 1x 10A char. B VC - vypínací cívka (pro vestavné elektrické ohříváče)		
---------------------------	------------	--	--	--

PW CANH CANL GND	SYKFY 2x2x0.5	(paralelní zapojení více ovladačů - viz uživatelský návod) maximální délka kabelu - 50 m	Ovladač CP Touch	
	UTP CAT 5e	Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu - z výroby nastavena IP adresa 172.20.20.20 - volitelně: "https://control.atrea.eu"		

Ostatní prvky

TR GND	SYKFY 2x2x0.5	Externí termostát - vstup pro beznapěťový spínací kontakt		
GND 24V SV	CYKY 30x1.5	Servopohon uzav. klapky zemního výměníku tepla ZVT nebo klapky sání venkovního vzduchu (na fasádě) Ovladač napájení 24V, max. 2W		
D1 N1 D2 N2 D3 N3 D4 N4	CYKY 20x1.5	Osvětlení, Tlačítko, polybové čidlo Osvětlení, Tlačítko, polybové čidlo Osvětlení, Tlačítko, polybové čidlo Vypínač s doutnavkou	Externí vstupy (pro signály 230 V)	
STP GND	SYKFY 2x2x0.5	Havarijní STOP kontakt		
GND 24V SZ1	CYKY 30x1.5	Servopohon klapky zónového větrání - zóna č.1 Ovladač napájení 24V, max. 2W (Belimo LM 24A)		
GND 24V SZ2	CYKY 30x1.5	Servopohon klapky zónového větrání - zóna č.2 Ovladač napájení 24V, max. 2W (Belimo LM 24A)		
GND 24V EXT	CYKY 30x1.5	Servopohon klapky odtahu z kuchyně Ovladač napájení 24V, max. 2W (Belimo LM 24A)		

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019





## Schéma zapojení

strana 2 / 2

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.8

Bc. Ján Gaviák		

Jednotka	DUPLEX 280 ECV5.RD5	Specifikace:	DUPLEX 280 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0,50 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+
----------	---------------------	--------------	---

svorky jednotky	kabel	použití	místnost	kont.
IN1 GND	SYKFY 2x2x0,5	Čidlo 0-10V (CO <sub>2</sub> , součást jednotky)		<input type="checkbox"/>
IN2 GND	SYKFY 2x2x0,5	Čidlo 0-10V (CO <sub>2</sub> , součást jednotky)		<input type="checkbox"/>
SDB GND	SYKFY 2x2x0,5	Univerzální poruchový výstup (24V DC, max. 100mA)		<input type="checkbox"/>
SM GND	SYKFY 2x2x0,5	Výstup informace o provozu ventilátorů (24V DC, max. 100mA)		<input type="checkbox"/>

Všechny typy regulace vestavěné v jednotce standardně obsahují minimálně dva vstupy pro připojení elektrických signálů, které jsou důsledkem manipulace člověka se světlem, nebo jiných zařízení, které automaticky regulují výkon jednotky. Tyto vstupy musí být vždy zapojeny, nebo místo nich zapojeny jiné typy snímačů (např. CO<sub>2</sub>, VOC, RH a pod.).

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.  
Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.

Slaboproudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).



## Cenová specifikace

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.8

Bc. Ján Gaviák		

Specifikace jednotky: DUPLEX 280 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0,50 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+  
Kontrolní součet: 3410-D890

Vzduchotechnická část:		
Obj. č.	Položka ceniku	Počet
A160513	DUPLEX 280 ECV5.RD5 (vč. vestavěné regulace RD5 s internetem)	1

Příslušenství (měření a regulace, regulační prvky):		
Obj. č.	Položka ceniku	Počet
A160556	EDOS.V - 0,60 - RD5 (vestavěný dohříváč 280, 380, 580 ECV5.RD5)	1
A170130	CP Touch (B) - dotykový barevný ovládací panel (pro regulaci RD5, barva bílá)	1

**Poznámky obchodní**  
- Na dodávky se vztahují "Dodací a záruční podmínky" platné od 1.1.2014  
**Poznámky technické**  
- Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu !).  
V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit:  
- vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem  
Všechny typy regulace vestavěné v jednotce standardně obsahují minimálně dva vstupy pro připojení elektrických signálů, které jsou důsledkem manipulace člověka se světlem, nebo jiných zařízení, které automaticky regulují výkon jednotky. Tyto vstupy musí být vždy zapojeny, nebo místo nich zapojeny jiné typy snímačů (např. CO<sub>2</sub>, VOC, RH a pod.).

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

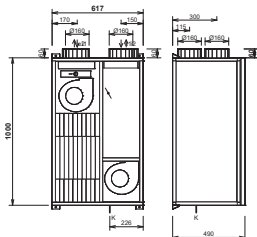
strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.8

Bc. Ján Gaviák		

Stavba			
Rozměry jednotky	délka	617 mm	Dodávka jednotky včetně
	výška	1000 mm	
	hloubka	490 mm	
Hmotnost		cca 59 kg	

Rozměrový náčrt:  
Provedení univerzální



hrotd.	délka	rozměr	příslušenství
a1	a1 - ventilátor jednotky (CO <sub>2</sub> )	Ø 160 mm	
a2	a2 - přívodní vzduch (SU <sub>2</sub> )	Ø 160 mm	
i1	i1 - odvádění vzduch (E <sub>1</sub> )	Ø 160 mm	
i2	i2 - odvádění vzduch (E <sub>2</sub> )	Ø 160 mm	
K	K - výstup kondenzátu	Ø 16/22 mm	

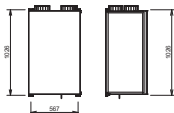
Osazení jednotky:

Provedení: univerzální

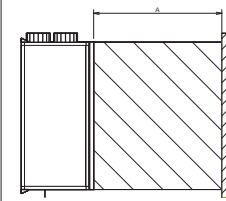
Závěsy - počet: 4 ks

Závěsy - rozteč: viz rozměrový náčrt

Rozměr otvoru: 4x Ø10 mm



Manipulační prostor



LA | obitání dřev | mm, 900 mm

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## ErP parametry

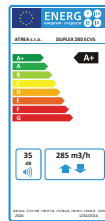
strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 2.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.8

Bc. Ján Gaviák		

Jednotka	DUPLEX 280 ECV5.RD5	Specifikace:	DUPLEX 280 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0,50 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+
----------	---------------------	--------------	---

ErP (RVU)		
Energetická třída	A+	
Specifická spotřeba energie SEC - W	-17,78 kWh/(m <sup>2</sup> .a)	
Specifická spotřeba energie SEC - A	-42,47 kWh/(m <sup>2</sup> .a)	
Specifická spotřeba energie SEC - C	-80,99 kWh/(m <sup>2</sup> .a)	
Maximální průtok Q <sub>m</sub>	285 m <sup>3</sup> /h	
Akustický výkon L <sub>WA</sub>	35 dB (A)	



Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gaviák

Soubor: 2.np.adu  
Datum tisku: 12.11.2019



## Technický popis

strana 1 / 2

Nabídka č.:

Akce: Větrání 3.NP

Pozice: Vzduchotechnická jednotka č. 9

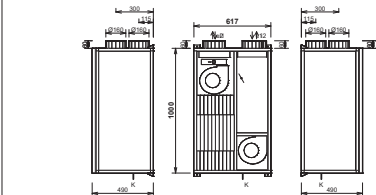
Jednotka	<b>DUPLEX 280 ECV5.RD5</b>	Specifikace:	DUPLEX 280 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0.50 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+
- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014 a 1254/2014, platné od 1.1.2018.			

A+

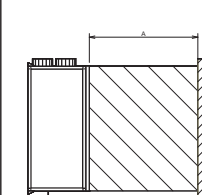
Provedení 0 pohled ze strany obsluhy (z čela)

Hmotnost: cca 59 kg. Dodávka jednotky včetně

Manipulační prostor

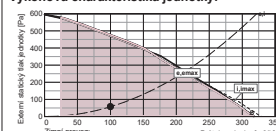


hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 160 mm	
e2	e2 - přívodní vzduch (SUP)	Ø 160 mm	
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	Ø 160 mm	
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	Ø 160 mm	
K	výstup kondenzátu	Ø 16/22 mm	



A.1. obložení stěny min. 900 mm

Výkonová charakteristika jednotky:



Akustické parametry:

Frekvence [Hz]	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
celkový	56	56	56	56	56	56	56	56
sání e1	56	56	56	56	56	56	56	56
výtok e2	56	56	56	56	56	56	56	56
sání i1	56	56	56	56	56	56	56	56
výtok i2	56	56	56	56	56	56	56	56
plášť do okolí	56	56	56	56	56	56	56	56

Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz obou ventilátorů a je změněn podle normy ISO 3744. Akustický výkon na vstupu je změněn podle normy ISO 3746. Hladina akustického tlaku LpA (dB)

plášť do okolí <-25 <-25 <-25 <-25 <-25 <-25 <-25 <-25

Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz obou ventilátorů a je změněna podle normy ISO 3744.

Zemní provoz:

e-přívod (230 V), i-odvod (230 V), B-by-pass

emise-odvod (230 V), i-mas-odvod (230 V)

Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií. Tyto ventilátory jsou plynule regulovatelné v celé vyobrazené oblasti.

Ventilátory

	přívod	odvod
Vzduchové množství	m <sup>3</sup> /h	100
Externí statický tlak jednotky	Pa	58
Napětí (jmenovité)	V	230
Příkon (v pracovním bodě)	W	8
Max. příkon (pro dimenzování)	W	120
Max. proud (pro dimenzování)	A	1
Typ ventilátorů	Me 104	EC1
Druh ventilátorů (s proměnlivými otáčkami)	EC1	EC1

Připojovací prvky

	přívod	odvod
Vstupní hrdla e1, i1	mm	Ø 160
připojení	mm	pevné
Výstupní hrdla e2, i2	mm	Ø 160
připojení	mm	pevné
Odvod kondenzátu K	mm	1 x Ø 16/22

Regulační a uzavírací klapky

By-passová klapka (integrovaná v jednotce)

Typ servopohonu

CM24

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0

ze dne: 27.2.2019

Vypracoval

Bc. Ján Gaváň

Soubor:

Datum tisku: 13.11.2019



## Rozměrový náčrtek

strana 1 / 1

Nabídka č.:

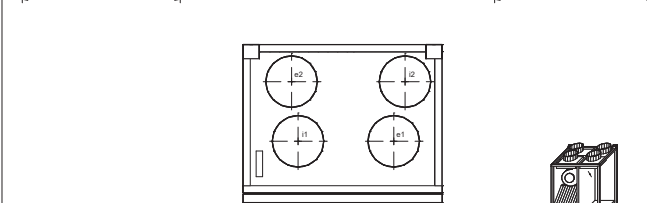
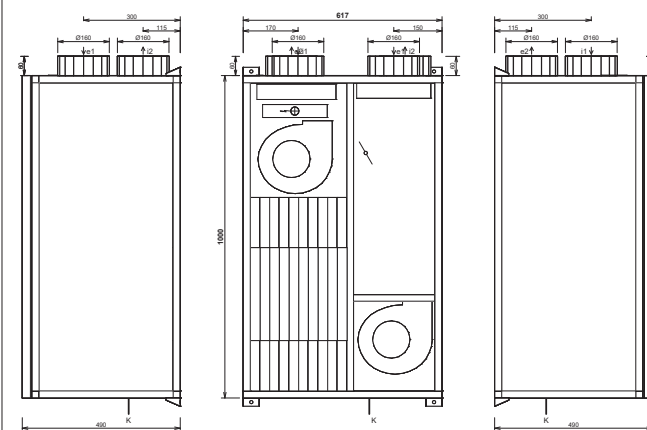
Akce: Větrání 3.NP

Pozice: Vzduchotechnická jednotka č. 9

Jednotka	<b>DUPLEX 280 ECV5.RD5</b>	Specifikace:	DUPLEX 280 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0.50 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+
----------	----------------------------	--------------	---

Provedení univerzální

Hmotnost: cca 59 kg



Při osazování jednotky dbajte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 160 mm	
e2	e2 - přívodní vzduch (SUP)	Ø 160 mm	
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	Ø 160 mm	
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	Ø 160 mm	
K	výstup kondenzátu	Ø 16/22 mm	

Poznámky:

- Dodávka jednotky včetně

- Připojovací svorkovnice umístěna uvnitř jednotky

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0

ze dne: 27.2.2019

Vypracoval

Bc. Ján Gaváň

Soubor:

Datum tisku: 13.11.2019



## Vzduchotechnické schéma

strana 1 / 1

Nabídka č.:

Akce: Větrání 3.NP

Pozice: Vzduchotechnická jednotka č. 9

Jednotka	<b>DUPLEX 280 ECV5.RD5</b>	Specifikace:	DUPLEX 280 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací + EDO-0.50 - CP Touch (B) barva bílá - ErP A+
----------	----------------------------	--------------	---

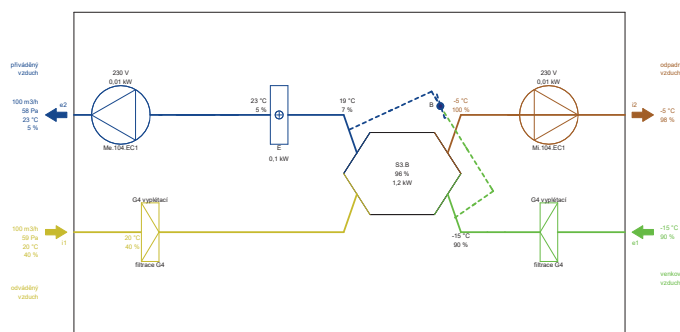
Zemní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

e2 - přívodní vzduch (SUP)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkce jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací instalace.

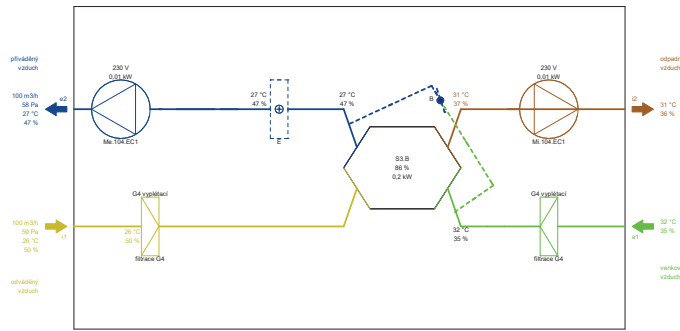
Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

e2 - přívodní vzduch (SUP)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkce jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací instalace.

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0

ze dne: 27.2.2019

Vypracoval

Bc. Ján Gaváň

Soubor:

Datum tisku: 13.11.2019







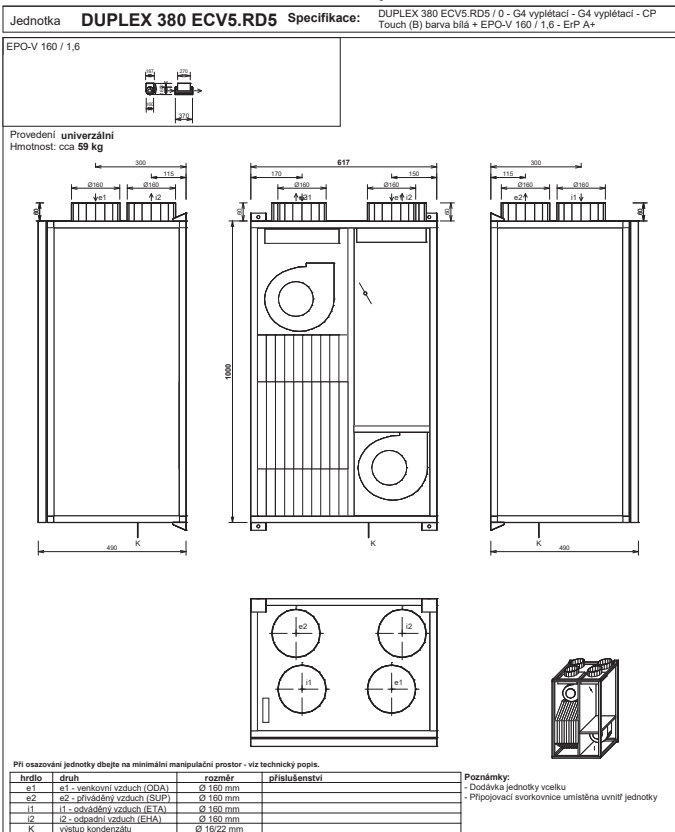


## Rozměrový náčrtek

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 3.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.10

Bc. Ján Gavlík		



Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gavlík

Soubor:  
Datum tisku: 13.11.2019

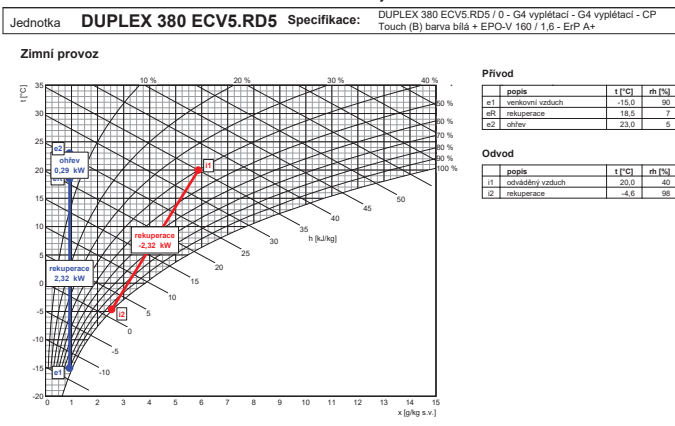


## h-x diagram

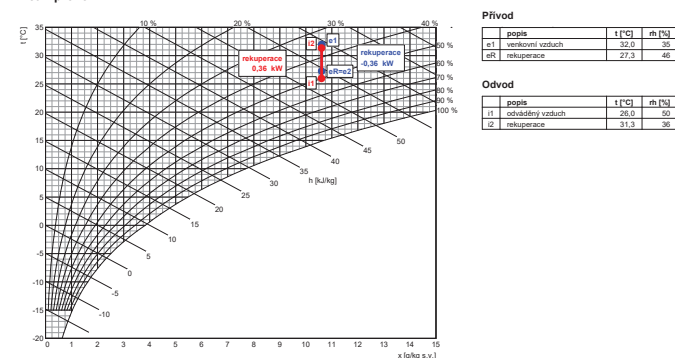
strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 3.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.10

Bc. Ján Gavlík		



Letní provoz



Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gavlík

Soubor:  
Datum tisku: 13.11.2019

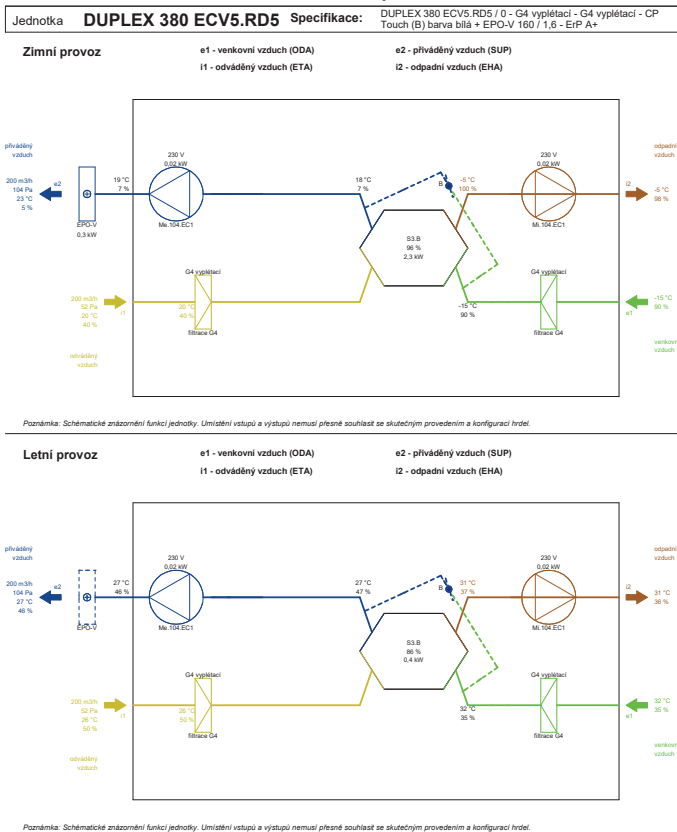


## Vzduchotechnické schéma

strana 1 / 1

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 3.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.10

Bc. Ján Gavlík		



Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gavlík

Soubor:  
Datum tisku: 13.11.2019

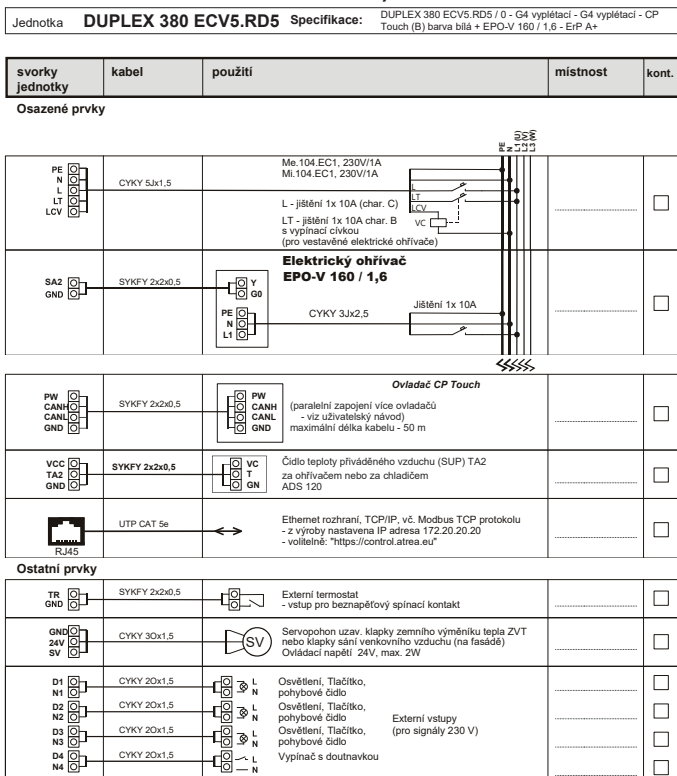


## Schéma zapojení

strana 1 / 2

Nabídka č.:  
Akce: Větrání 3.NP  
Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.10

Bc. Ján Gavlík		



Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gavlík

Soubor:  
Datum tisku: 13.11.2019



## Schéma zapojení

strana 2 / 2

Nabídka č.:

Akce: Větrání 3.NP

Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.10

Bc. Ján Gavlík		

Jednotka	DUPLEX 380 ECV5.RD5	Specifikace:	DUPLEX 380 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací - CP Touch (B) barva bílá + EPO-V 160 / 1,6 - ErP A+
----------	---------------------	--------------	--

svorky jednotky	kabel	použití	místnost	kont.
STP GND	SYKFY 2x2x0,5	Havarijní STOP kontakt		<input type="checkbox"/>
GND SZ1 SZ1	CYKY 30x1,5	Servopohon klapky zónového větrání - zóna č.1 Ovládací napětí 24V, max. 2W (Belimo LM 24A)		<input type="checkbox"/>
GND SZ2 SZ2	CYKY 30x1,5	Servopohon klapky zónového větrání - zóna č.2 Ovládací napětí 24V, max. 2W (Belimo LM 24A)		<input type="checkbox"/>
GND 24V EXT	CYKY 30x1,5	Servopohon klapky odlahu z kuchyně Ovládací napětí 24V, max. 2W (Belimo LM 24A)		<input type="checkbox"/>
IN1 GND	SYKFY 2x2x0,5	Čidlo 0-10V (CO2, součást jednotky)		<input type="checkbox"/>
IN2 GND	SYKFY 2x2x0,5	Čidlo 0-10V (CO2, součást jednotky)		<input type="checkbox"/>
SDB GND	SYKFY 2x2x0,5	Univerzální ponuchový výstup (24V DC, max. 100mA)		<input type="checkbox"/>
SM GND	SYKFY 2x2x0,5	Výstup informace o provozu ventilátorů (24V DC, max. 100mA)		<input type="checkbox"/>

Všechny typy regulace vestavěné v jednotce standardně obsahují minimálně dva vstupy pro připojení elektrických signálů, které jsou důsledkem manipulace člověka se světlém, nebo jiných zařízení, které automaticky regulují výkony jednotky. Tyto vstupy musí být vždy zapojeny, nebo místo nich zapojeny jiné typy snímačů (např. CO2, VOC, rH a pod.).

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.

Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou. Slaboproudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).



## Cenová specifikace

strana 1 / 1

Nabídka č.:

Akce: Větrání 3.NP

Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.10

Bc. Ján Gavlík		

Specifikace jednotky: DUPLEX 380 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací - CP Touch (B) barva bílá + EPO-V 160 / 1,6 - ErP A+

Kontrolní součet: 40CB-9762

Vzduchotechnická část:

Obj. č.	Položka ceníku	Počet
A180514	DUPLEX 380 ECV5.RD5 (vč. vestavěné regulace RD5 s internetem)	1

Příslušenství (měření a regulace, regulační prvky):

Obj. č.	Položka ceníku	Počet
A150102	EPO-V 160 / 1,5 (elektrický ohřivač vzduchu) - včetně vestavěných spínacích prvků a teplotních ochranných	1
A170130	CP Touch (B) - dotykový barevný ovládací panel (pro regulaci RD5, barva bílá)	1
A142203	ADS 120 (kanálové čidlo teploty vzduchu)	1

Poznámky obchodní

- Na dodávky se vztahují "Dodací a záruční podmínky" platné od 1.1.2014

Poznámky technické

- Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu !).

- V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit.

- vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem

Ohřivač EPO-V jsou určeny do prostorů normálních s teplotou od +5 do +55 °C (nesmí být vystaveny povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu !).

Pro provoz elektrického ohřivače EPO-V je nutné vždy splnit tyto podmínky:

- Minimální nutný průtok vzduchu 110 m³/h

- Všechny typy regulace vestavěné v jednotce standardně obsahují minimálně dva vstupy pro připojení elektrických signálů, které jsou

důsledkem manipulace člověka se světlém, nebo jiných zařízení, které automaticky regulují výkony jednotky. Tyto vstupy musí být vždy

zapojeny, nebo místo nich zapojeny jiné typy snímačů (např. CO2, VOC, rH a pod.).

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gavlík

Soubor:  
Datum tisku: 13.11.2019

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gavlík

Soubor:  
Datum tisku: 13.11.2019



## Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

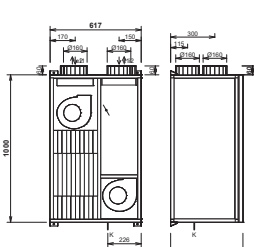
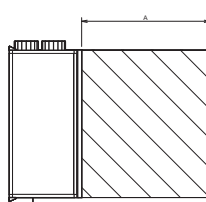
strana 1 / 1

Nabídka č.:

Akce: Větrání 3.NP

Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.10

Bc. Ján Gavlík		

Stavba			
Rozměry jednotky	délka výška hloubka	617 mm 1000 mm 490 mm	Dodávka jednotky včetně
Hmotnost		cca 59 kg	
Rozměrový náčrtek: Provedení univerzální			
			
Manipulační prostor			
			
A 1. okrajní dřevě mm. 900 mm			

hřídlo	délka	rozměr	příslušenství
a1	a1 - ventilátor jednotky (CO2A)	Ø 160 mm	
a2	a2 - přívadec jednotky (SU2)	Ø 160 mm	
i1	i1 - odvětrání vzduchu (B1A)	Ø 160 mm	
i2	i2 - odvětrání vzduchu (B1A)	Ø 160 mm	
K	K - výstup kondenzátu	Ø 16/22 mm	

Osazení jednotky:

Provedení: univerzální

Závěsy - počet: 4 ks

Závěsy - rozteč: viz rozměrový náčrtek

Rozměr otvoru: 4x Ø10 mm

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gavlík

Soubor:  
Datum tisku: 13.11.2019



## ErP parametry

strana 1 / 1

Nabídka č.:

Akce: Větrání 3.NP

Pozice: Vzduchotechnická jednotka č.10

Bc. Ján Gavlík		

Jednotka	DUPLEX 380 ECV5.RD5	Specifikace:	DUPLEX 380 ECV5.RD5 / 0 - G4 vyplétací - G4 vyplétací - CP Touch (B) barva bílá + EPO-V 160 / 1,6 - ErP A+
ErP (RVU)			
Energetická třída		A+	
Specifická spotřeba energie SEC - W		-17,41 kWh/(m2.a)	
Specifická spotřeba energie SEC - A		-42,22 kWh/(m2.a)	
Specifická spotřeba energie SEC - C		-80,93 kWh/(m2.a)	
Maximální průtok Qm		365 m3/h	
Akustický výkon LwA		36 dB (A)	

The image shows a standard European energy label for a heating appliance. At the top, it features the 'ENERGY' logo and the text 'DUPLEX 380 ECV5'. Below this, a color-coded scale from A+ (green) to G (red) indicates the energy efficiency class, with A+ being the highest. To the right of the scale is a black arrow pointing to the right, indicating the direction of increasing energy consumption. Below the scale, the specific energy consumption values are listed: SEC - W (-17,41 kWh/(m2.a)), SEC - A (-42,22 kWh/(m2.a)), and SEC - C (-80,93 kWh/(m2.a)). At the bottom, the maximum flow rate Qm is given as 365 m3/h, and the sound power level LwA is given as 36 dB (A). The label also includes the text 'DUPLEX 380 ECV5.RD5' and 'DUPLEX 380 ECV5'.

Verze programu: 8.90.231 / CZ / 0  
ze dne: 27.2.2019

Vypracoval  
Bc. Ján Gavlík

Soubor:  
Datum tisku: 13.11.2019

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 21

Návrh digestoře pro kuchyň v programu ATREA

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019

# Technická zpráva

## Výpočet větrání kuchyně

Číslo zakázky: 1  
**Název zakázky:**  
Datum: 28.10.2019

**Zákazník:** Rodinný penzion

Tel.:  
Fax:  
Email:

**Vypracoval:** Student  
Bc. Ján Gavlák

Tel.:  
Fax:  
Email:

**Technická zpráva****Zakázka: 1****Výpočet proveden s využitím návrhového programu firmy ATREA s.r.o.****Souhrnné údaje**

Místnost	Pozice	Digestoř / Odsávací strop	Rozměr [mm]	Výška osazení [mm]
1 - Kuchyně 1	1 - Digestoř 1	VARIANT-N	1800 x 1000	2100

**Místnost: 1 - Kuchyně 1**

**Vstupní údaje:** Rozměry: 5.080 x 4.550 x 2.600 m, 23.11 m<sup>2</sup>, 60.10 m<sup>3</sup>  
Druh provozu: **Restaurace, bufet, hotelová kuchyně**  
Počet denních porcí: 0 až 100  
Faktor současnosti: 1.00 (dle VDI 2052)

**Zadáno:** Počet spotřebičů celkem: 1 z toho pod digestoři: 1  
mimo digestoř: 0  
Počet digestoří: 1

**Vypočteno:** Průtok vzduchu: 893 m<sup>3</sup>/h  
Výměna vzduchu: 14.86 1/hod (informativní údaj)

**Technická zpráva****Zakázka: 1****Výpočet proveden s využitím návrhového programu firmy ATREA s.r.o.****1 - Digestoř 1****Typ:** VARIANT-N 1800 x 1000 mm, specifikace viz následující strana**Instalované spotřebiče**

Pozice, název	Výrobce Model	Příkon [kW]	Způsob odsáv.	Počet [ks]	Příkon celkem [kW]	Citelné teplo [W]	Vlhkost [g/h]
1 - Sporák - plynový	Zanussi HC/G 410	9.10	1	1	9.10	3415	2010

Způsob odsávání: 1 - pod digestoří, 2 - z prostoru přes digestoř, 3 - z prostoru

**Vypočtený průtok vzduchu** podle směrnice VDI 2052

Skupina pod digestoří	812 m3/h
Mimo digestoř (z prostoru)	81 m3/h
Mimo digestoř (přímo do potrubí)	0 m3/h

Celkem	893 m3/h
--------	----------

Přívod vzduchu digestoří	893 m3/h
--------------------------	----------

Celkem	893 m3/h
--------	----------

Digestoř není vybavena regulací firmy ATREA s.r.o.



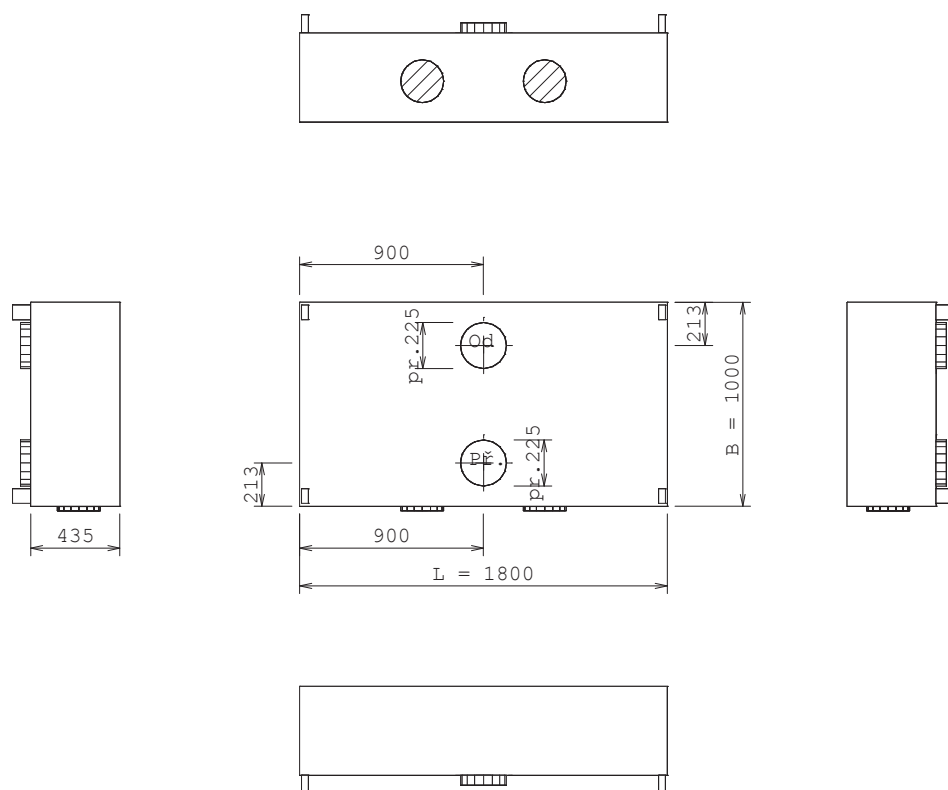
# Technická zpráva

Zakázka: 1

Výpočet proveden s využitím návrhového programu firmy ATREA s.r.o.

## 1 - Digestoř 1

Typ: VARIANT-N 1800 x 1000 mm



### Připojovací hrdla

Velikost:

Rychlost vzduchu:

### Přívod

1 x průměr 225 mm

6.2 m/s

### Odtah

1 x průměr 225 mm

6.2 m/s

### Celková tlaková ztráta

### Přívod

130 Pa

### Odtah

61 Pa

### Hmotnost digestoře:

63 kg

Počet závěsů:

4 ks

### Příslušenství

Tukové filtry :

STANDARD - 400x400 mm

počet: 2 ks, jednotkový průtok filtrem: 405 m3/h/ks

Osvětlení:

1 ks zářivkového osvětlení, celkový příkon: 36 W, 230 V

Regulace:

Digestoř není vybavena regulací firmy ATREA s.r.o.

Ostatní:

návod k obsluze a údržbě

čistící sada

<b>Technická zpráva</b>
<b>Zakázka: 1</b>
<b>Výpočet proveden s využitím návrhového programu firmy ATREA s.r.o.</b>

<b>Seznam příloh</b>
----------------------

Katalogový list VARIANT-N

Schéma zapojení

Katalogový list regulace a ovládání

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 22

Ekonomické zhodnocení

Student:

Bc. Ján Gavlák

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2019

### **Ekonomické zhodnocení:**

V ekonomickém hodnocení jsou porovnané dvě varianty zdroje tepla. V první variantě navrhuji plynový kondenzační kotel Vitodens 200-W. V druhé variantě navrhuji tepelné čerpadlo zem-voda Vitocal 300-G, obě jsou od firmy Viessmann.

### **Energetická bilance:**

Roční potřeba energie na vytápění:	14 285 kWh/rok
Roční potřeba energie na TV:	63 076 kWh/rok
Celková dodaná energie:	77 361 kWh/rok

### **Investiční náklady na tepelné čerpadlo zem-voda:**

Vitocal 300-G ,B13- 1ks	330 000,- Kč
Zemní kolektor výkopové práce	80 000,-Kč
Potrubí PE 100, příslušenství	200 000,-Kč
Celkem	610 000,- Kč

### **Investiční náklady plynový kondenzační kotel:**

Vitodens 200-W, B2HE, 11kW – 2ks	115 000,- Kč
Systém odtahu spalin	25 000,- Kč
Zemní výkopové práce s podsypem	15 000,- Kč
Rozvod potrubí PE 100 RC	25 000,-Kč
Plynová přípojka uliční	31 500,-Kč
Celkem	211 500,-Kč

<b>Rozdíl v pořizovacích nákladech</b>	<b>398 500,- Kč</b>
--	---------------------

## **Porovnání:**

### **Tepelné čerpadlo:**

Celková spotřeba elektrické energie za rok 77 361 kWh/rok

Celkové náklady na vytápění a ohřev TV 97 800,- Kč

### **Plynový kondenzační kotel:**

Celková spotřeba plynu za rok 7285 m<sup>3</sup>

Celkové náklady na vytápění a ohřev TV 134770,- Kč

**Rozdíl v roční spotřebě 36 970,- Kč**

Celková návratnost investicí je 11 let.

### **Závěr:**

Celkové porovnání je pro ideální podmínky. Při návrhu tepelného čerpadla nezohledňuji složení vrstvy půdy a její tepelnou vydatnost na 1m<sup>2</sup> plochy, což určuje celkové pořizovací náklady pro dané tepelné čerpadlo.

## DENÍK KONZULTACÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Jméno:**

**E-mail:**

**Tel.:**

[illegible]

Vedoucí DP:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D., VŠB - Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB, 6/2013.  
zdenek.galda@vsb.cz